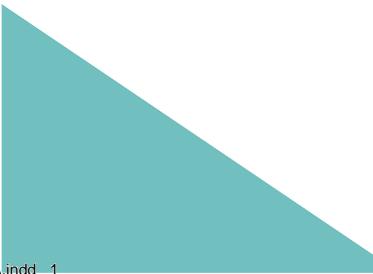




ensino fundamental  
**5ª SÉRIE**  
volume 3 - 2009



caderno do  
**PROFESSOR**

# CIÊNCIAS



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador  
**José Serra**

Vice-Governador  
**Alberto Goldman**

Secretário da Educação  
**Paulo Renato Souza**

Secretário-Adjunto  
**Guilherme Bueno de Camargo**

Chefe de Gabinete  
**Fernando Padua**

Coordenadora de Estudos e Normas  
Pedagógicas  
**Valéria de Souza**

Coordenador de Ensino da Região  
Metropolitana da Grande São Paulo  
**José Benedito de Oliveira**

Coordenador de Ensino do Interior  
**Rubens Antonio Mandetta**

Presidente da Fundação para o  
Desenvolvimento da Educação – FDE  
**Fábio Bonini Simões de Lima**

### EXECUÇÃO

**Coordenação Geral**  
Maria Inês Fini

### Concepção

Guiomar Namó de Mello  
Lino de Macedo  
Luís Carlos de Menezes  
Maria Inês Fini  
Ruy Berger

### GESTÃO

Fundação Carlos Alberto Vanzolini

**Presidente do Conselho Curador:**  
Antonio Rafael Namur Muscat

**Presidente da Diretoria Executiva:**  
Mauro Zilbovicius

**Diretor de Gestão de Tecnologias aplicadas  
à Educação:** Guilherme Ary Plonski

**Coordenadoras Executivas de Projetos:**  
Beatriz Scavazza e Angela Sprenger

### COORDENAÇÃO TÉCNICA

CENP – Coordenadoria de Estudos e  
Normas Pedagógicas

### Coordenação do Desenvolvimento dos Conteúdos Programáticos e dos Cadernos dos Professores

Ghislaine Trigo Silveira

### AUTORES

#### Ciências Humanas e suas Tecnologias

Filosofia: Paulo Miceli, Luiza Christov, Adilton  
Luís Martins e Renê José Trentin Silveira

Geografia: Angela Corrêa da Silva, Jaime Tadeu  
Oliva, Raul Borges Guimarães, Regina Araujo,  
Regina Célia Bega dos Santos e Sérgio Adas

História: Paulo Miceli, Diego López Silva,  
Glaydson José da Silva, Mônica Lungov Bugelli e  
Raquel dos Santos Funari

Sociologia: Heloisa Helena Teixeira de Souza  
Martins, Marcelo Santos Masset Lacombe,  
Melissa de Mattos Pimenta e Stella Christina  
Schrijnemaekers

#### Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Biologia: Ghislaine Trigo Silveira, Fabíola Bovo  
Mendonça, Felipe Bandoni de Oliveira, Lucilene  
Aparecida Esperante Limp, Maria Augusta  
Querubim Rodrigues Pereira, Olga Aguilar  
Santana, Paulo Roberto da Cunha, Rodrigo  
Venturoso Mendes da Silveira e Solange Soares  
de Camargo

Ciências: Ghislaine Trigo Silveira, Cristina Leite,  
João Carlos Miguel Tomaz Micheletti Neto, Julio  
César Foschini Lisboa, Lucilene Aparecida  
Esperante Limp, Maira Batistoni e Silva, Maria  
Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Paulo  
Rogério Miranda Correia, Renata Alves Ribeiro,  
Ricardo Rechi Aguiar, Rosana dos Santos Jordão,  
Simone Jaconetti Ydi e Yassuko Hosoume

Física: Luis Carlos de Menezes, Estevam  
Rouxinol, Guilherme Brockington, Ivã Gurgel,  
Luís Paulo de Carvalho Piassi, Marcelo de  
Carvalho Bonetti, Maurício Pietrocola Pinto de  
Oliveira, Maxwell Roger da Purificação Siqueira,  
Sonia Salem e Yassuko Hosoume

Química: Maria Eunice Ribeiro Marcondes,  
Denilse Moraes Zambom, Fabio Luiz de Souza,  
Hebe Ribeiro da Cruz Peixoto, Isis Valença de Sousa  
Santos, Luciane Hiromi Akahoshi, Maria Fernanda  
Penteado Lamas e Yvone Mussa Esperidião

### Linguagens, Códigos e suas Tecnologias

Arte: Gisa Picosque, Mirian Celeste Martins,  
Geraldo de Oliveira Suzigan, Jéssica Mami Makino e  
Sayonara Pereira

Educação Física: Adalberto dos Santos Souza, Jocimar  
Daolio, Luciana Venâncio, Luiz Sanches Neto, Mauro Betti  
e Sérgio Roberto Silveira

LEM – Inglês: Adriana Ranelli Weigel Borges, Alzira da  
Silva Shimoura, Lívia de Araújo Donnini Rodrigues, Priscila  
Mayumi Hayama e Sueli Salles Fidalgo

Língua Portuguesa: Alice Vieira, Débora Mallet Pezarim  
de Angelo, Eliane Aparecida de Aguiar, José Luís Marques  
López Landeira e João Henrique Nogueira Mateos

### Matemática

Matemática: Nilson José Machado, Carlos Eduardo de  
Souza Campos Granja, José Luiz Pastore Mello, Roberto  
Perides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César  
Pietropaolo e Walter Spinelli

### Caderno do Gestor

Lino de Macedo, Maria Eliza Fini e Zuleika de Felice Murrice

### Equipe de Produção

**Coordenação Executiva:** Beatriz Scavazza

**Assessores:** Alex Barros, Beatriz Blay, Carla de Meira Leite,  
Eliane Yambanis, Heloisa Amaral Dias de Oliveira, José  
Carlos Augusto, Luiza Christov, Maria Eloisa Pires Tavares,  
Paulo Eduardo Mendes, Paulo Roberto da Cunha, Pepita  
Prata, Renata Elsa Stark, Solange Wagner Locatelli e  
Vanessa Dias Moretti

### Equipe Editorial

**Coordenação Executiva:** Angela Sprenger

**Assessores:** Denise Blanes e Luís Márcio Barbosa

**Projeto Editorial:** Zuleika de Felice Murrice

**Edição e Produção Editorial:** Conexão Editorial,  
Edições Jogo de Amarelinha, Adesign e Occy Design  
(projeto gráfico)

### APOIO

FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação

### CTP, Impressão e Acabamento

Esdeva Indústria Gráfica

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo autoriza a reprodução do conteúdo do material de sua titularidade pelas demais secretarias de educação do país, desde que mantida a integridade da obra e dos créditos, ressaltando que direitos autorais protegidos\* deverão ser diretamente negociados com seus próprios titulares, sob pena de infração aos artigos da Lei nº 9.610/98.

\* Constituem "direitos autorais protegidos" todas e quaisquer obras de terceiros reproduzidas no material da SEE-SP que não estejam em domínio público nos termos do artigo 41 da Lei de Direitos Autorais.

Catalogação na Fonte: Centro de Referência em Educação Mario Covas

S239c São Paulo (Estado) Secretaria da Educação.  
Caderno do professor: ciências, ensino fundamental - 5ª série, volume 3 / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe, Cristina Leite, João Carlos Miguel Tomaz Micheletti Neto, Maira Batistoni e Silva, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Paulo Rogério Miranda Correia, Renata Alves Ribeiro, Yassuko Hosoume. – São Paulo: SEE, 2009.  
ISBN 978-85-7849-315-8  
1. Ciências 2. Ensino Fundamental 3. Estudo e ensino I. Fini, Maria Inês. II. Leite, Cristina. III. Micheletti Neto, João Carlos Miguel Tomaz. IV. Silva, Maira Batistoni e. V. Pereira, Maria Augusta Querubim Rodrigues. VI. Correia, Paulo Rogério Miranda. VII. Ribeiro, Renata Alves. VIII. Hosoume, Yassuko. IX. Título.

CDU: 373.3:5

Caras professoras e caros professores,

Tenho a grata satisfação de entregar-lhes o volume 3 dos Cadernos do Professor.

Vocês constatarão que as excelentes críticas e sugestões recebidas dos profissionais da rede estão incorporadas ao novo texto do currículo. A partir dessas mesmas sugestões, também organizamos e produzimos os Cadernos do Aluno.

Recebemos informações constantes acerca do grande esforço que tem caracterizado as ações de professoras, professores e especialistas de nossa rede para promover mais aprendizagem aos alunos.

A equipe da Secretaria segue muito motivada para apoiá-los, mobilizando todos os recursos possíveis para garantir-lhes melhores condições de trabalho.

Contamos mais uma vez com a colaboração de vocês.

**Paulo Renato Souza**

Secretário da Educação do Estado de São Paulo

# SUMÁRIO

**São Paulo faz escola – Uma Proposta Curricular para o Estado 5**

**Ficha do Caderno 7**

**Orientação sobre os conteúdos do Caderno 8**

**Situações de Aprendizagem 9**

Situação de Aprendizagem 1 – Poluição do ar e do solo: fontes e efeitos sobre a saúde 9

Situação de Aprendizagem 2 – Poluição da água e importância do saneamento básico 19

Situação de Aprendizagem 3 – Doenças transmitidas por água contaminada 28

Situação de Aprendizagem 4 – A produção diária de resíduos 39

Recursos para ampliar a perspectiva do professor e do aluno para a compreensão do tema 47

# SÃO PAULO FAZ ESCOLA – UMA PROPOSTA CURRICULAR PARA O ESTADO

Prezado(a) professor(a),

É com muita satisfação que lhe entregamos mais um volume dos Cadernos do Professor, parte integrante da Proposta Curricular de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental – Ciclo II e do Ensino Médio do Estado de São Paulo. É sempre oportuno lembrar que esta é a nova versão, que traz também a sua autoria, uma vez que inclui as sugestões e críticas recebidas após a implantação da Proposta.

É também necessário lembrar que os Cadernos do Professor espelharam-se, de forma objetiva, na Base Curricular, referência comum a todas as escolas da rede estadual, e deram origem à produção dos Cadernos dos Alunos, justa reivindicação de professores, pais e famílias para que nossas crianças e jovens possuíssem registros acadêmicos pessoais mais organizados e para que o tempo de trabalho em sala de aula pudesse ser melhor aproveitado.

Já temos as primeiras notícias sobre o sucesso do uso dos dois Cadernos em sala de aula. Este mérito é, sem dúvida, de todos os profissionais da nossa rede, especialmente seu, professor!

O objetivo dos Cadernos sempre será o de apoiar os professores em suas práticas de sala de aula. Podemos dizer que este objetivo está sendo alcançado, porque os professores da rede pública do Estado de São Paulo fizeram dos Cadernos um instrumento pedagógico com bons resultados.

Ao entregar a você estes novos volumes, reiteramos nossa confiança no seu trabalho e contamos mais uma vez com seu entusiasmo e dedicação para que todas as crianças e jovens da nossa rede possam ter acesso a uma educação básica de qualidade cada vez maior.

**Maria Inês Fini**

Coordenadora Geral  
Projeto São Paulo Faz Escola



# FICHA DO CADERNO

## Qualidade de vida: a saúde individual, coletiva e ambiental

<b>Nome da disciplina:</b>	Ciências
<b>Área:</b>	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
<b>Etapa da educação básica:</b>	Ensino Fundamental
<b>Série:</b>	5ª
<b>Volume:</b>	3
<b>Temas e conteúdos:</b>	Poluição do solo, do ar e da água e efeitos sobre a saúde  Caracterização e prevenção de doenças transmitidas por água contaminada  Importância do saneamento básico  Produção e coleta de resíduos sólidos e importância dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar)

## RIENTAÇÃO SOBRE OS CONTEÚDOS DO CADERNO

Caro(a) professor(a),

Este Caderno foi elaborado para auxiliá-lo(a) nas aulas deste bimestre. Ele está organizado em quatro Situações de Aprendizagem que discutem a poluição química do solo e do ar; a poluição química da água e a importância do saneamento básico; a transmissão de doenças pela água e a produção de resíduos e sua coleta; e a importância de reduzir, reutilizar e reciclar. Os temas propostos oferecem várias discussões sobre o impacto que as atividades desenvolvidas pelo ser humano causam no ambiente. As consequências do uso predatório dos recursos naturais e a poluição do ar, das águas e do solo devem ser conhecidas e discutidas por toda a sociedade, tendo em vista alternativas sustentáveis para minimizar os danos gerados pela humanidade em sua luta para sobreviver na Terra.

O desenvolvimento das competências leitora e escritora nortearam a elaboração das

tarefas, que são apresentadas em etapas. As estratégias didáticas são diversificadas e utilizam a leitura de notícias de jornal e momentos de discussão em grupos. Os procedimentos de avaliação valorizam o processo de construção do conhecimento ao longo das aulas, bem como os materiais produzidos pelos alunos. O professor pode utilizar as sugestões indicadas para criar os seus instrumentos de avaliação, mesclando nossas ideias e sua experiência. Ao final, indicamos algumas formas de conduzir o processo de recuperação por meio de atividades que exigem conhecimento e reflexão por parte dos alunos.

Por último, gostaríamos que este Caderno fosse considerado um dos caminhos para o desenvolvimento dos temas abordados, já que outras possibilidades podem ser exploradas de acordo com os interesses, as necessidades e as condições de suas turmas. Sugerimos a aplicação de nossas propostas para refletir e inovar sua prática docente.

# SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 POLUIÇÃO DO AR E DO SOLO: FONTES E EFEITOS SOBRE A SAÚDE

A poluição ambiental é um dos grandes desafios que a humanidade enfrentará ao longo do século XXI. Apesar de complexa, é importante discutir a seguinte questão durante as aulas de Ciências do Ensino Fundamental: o ser humano, por meio de suas ações, pode agravar, reduzir ou solucionar os problemas ambientais? Neste primeiro momento, a poluição do ar e do solo será discutida como consequência do crescimento da

frota de automóveis e da utilização de insumos agrícolas, respectivamente. Esta temática rica, que permite várias abordagens, deve favorecer a aproximação entre o conhecimento escolar e alguns fatos do cotidiano dos alunos. Por fim, devemos lembrar que a complexidade do desafio ambiental não permite a apresentação de “respostas certas”, pois há vários caminhos para enfrentar e minimizar o impacto causado à natureza.

**Tempo previsto:** 6 aulas.

**Conteúdos e temas:** conceito de poluição; a poluição atmosférica e o crescimento da frota de automóveis; problemas respiratórios causados pelo monóxido de carbono; poluição do solo; transformação de paisagens naturais pela ação do homem; formação do solo; a agricultura intensiva e o uso de insumos agrícolas; agricultura convencional e agricultura orgânica.

**Competências e habilidades:** expressar e reelaborar o significado de poluição; reconhecer e representar, por meio de diferentes linguagens, características de um local ou ambiente poluído; ler e interpretar textos ou notícias com elementos científicos e argumentos sobre poluição do ar ou solo; relacionar circulação de veículos à poluição atmosférica; diferenciar as características das agriculturas convencional e orgânica; identificar principais fontes e causas da poluição atmosférica; reconhecer danos à saúde causados pela poluição atmosférica.

**Estratégias de ensino:** sensibilização; leitura; discussão em grupos; produção de textos; aula expositiva; debates; interpretação de textos e imagens.

**Recursos:** lousa e giz; Caderno do Aluno; livros didáticos.

**Avaliação:** questões que requeiram respostas dissertativas; debates e discussões; elaboração de textos e desenhos.

## Roteiro da Situação de Aprendizagem

### Etapa 1 – O que é poluição?

O início desta Situação de Aprendizagem envolve um debate com os alunos no propósito de responder à pergunta: o que é poluição?

Apesar dos alunos já terem ouvido falar em poluição, é bem provável que não tenham se preocupado em definir o termo. Este momento é uma boa oportunidade para verificar quais são as concepções que eles têm sobre “poluição”. As respostas podem ser registradas na lousa para incentivar a participação no debate e também para destacar o que eles conhecem sobre o tema. Além disso, servem para que você identifique o ponto de partida mais adequado para as próximas etapas da Situação de Aprendizagem, que envolve a poluição do ar e do solo. É sempre interessante utilizar as ideias dos alunos para fazer um fechamento do debate na parte final da aula e, para isso, os registros na lousa (ou de qualquer outra forma) são valiosos.

Além da “definição”, outras perguntas relacionadas com o impacto da poluição para a saúde humana podem ser formuladas para dar continuidade à exploração do tema:

1. *O que você já ouviu falar sobre poluição?*
2. *Como você sabe se algum local ou ambiente está poluído?*
3. *Onde pode haver poluição?*
4. *Quais são as atividades humanas que podem contribuir para poluir o ambiente?*
5. *De que forma a poluição pode nos afetar?*
6. *Você identifica poluição no local onde vive ou perto da escola?*

Após essa etapa de sensibilização, em que os alunos devem ser incentivados a expressar suas ideias e conhecimentos prévios, você pode apresentar a definição do termo “poluição” segundo a legislação ambiental.

#### Lei nº 6938, 31 de agosto de 1981

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

[...] Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

- I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;
- II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;
- III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:
  - a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
  - b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
  - c) afetem desfavoravelmente a biota;
  - d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
  - e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos; [...]

Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/l6938.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2009.

É relevante enfatizar, nesta definição, que a poluição ocorre quando determinadas substâncias que originalmente não estavam presentes no solo, no ar ou na água – ou estavam em concentrações muito baixas – alteram sua qualidade, podendo afetar a saúde de seres vivos. Por isso, é importante estudar e conhecer como a ação do ser humano interfere no ambiente.

A pergunta número seis sugerida para o debate tem uma função especial: fazer os alunos relacionarem as discussões da sala de aula com a realidade. A questão pode ser valorizada e transformada na tarefa seguinte.

Proponha aos alunos elaborarem desenhos sobre uma região poluída identificada por eles nas proximidades da escola e/ou de suas moradias. Algumas instruções para a elaboração destes desenhos podem ser:

1. *Desenhar com o máximo possível de detalhes a poluição identificada no local escolhido.*
2. *Indicar onde se localiza o lugar poluído.*

3. *Escrever uma descrição para complementar as informações do desenho.*

Após esta etapa, os alunos estarão mais sensíveis e aptos às discussões e estudos sobre a poluição do ar, do solo e da água. Esta discussão se estenderá até a próxima Situação de Aprendizagem, quando a água será o tema central dos debates.

## Etapa 2 – Os automóveis e a poluição do ar

Esta aula começa com uma rápida avaliação dos desenhos elaborados pelos alunos. Uma separação em função do tipo de poluição abordada (do ar, do solo ou da água) ajudará a utilizar os desenhos em momentos apropriados durante as próximas aulas. Os desenhos que mostram a poluição atmosférica podem ser úteis nesse momento.

Para iniciar a abordagem do assunto, apresente aos alunos informações básicas, presentes em textos ou notícias relacionadas ao efeito da circulação de automóveis sobre a poluição do ar. O texto a seguir é um exemplo.

### Os automóveis e a poluição

Além de intensificar a atividade industrial, o recente desenvolvimento econômico aumentou o número de automóveis em circulação. Movidos a álcool, gasolina ou diesel, os automóveis emitem gases poluentes e agravam a poluição atmosférica. Na cidade de São Paulo, por exemplo, constatou-se o aumento dos congestionamentos apesar do rodízio de veículos, que restringe a circulação de parte da frota nos horários de pico pela manhã (7h até 10h) e no final da tarde (17h até 20h).

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Alguns trechos das notícias publicadas na mídia impressa, sobre problemas relativos ao transporte nas grandes cidades e seus impactos sobre o ambiente e a saúde humana, também podem ser utilizados neste momento. A notícia a seguir, publicada no jornal *O Estado de S. Paulo* é um bom exemplo. A partir dela,

sugere-se selecionar um ou mais fragmentos para que os alunos leiam, individualmente ou para os demais alunos. Algumas adaptações podem ser feitas para adequar o nível de dificuldade do texto à capacidade de leitura dos alunos, que deve ser desenvolvida continuamente ao longo da educação básica.

## O ar que São Paulo respira

A frota de veículos da cidade de São Paulo cresce em ritmo oito vezes mais rápido do que o crescimento da população. No primeiro semestre do ano, foram emplacados diariamente, em média, 870 veículos – 635 automóveis e 235 motocicletas –, conforme dados do Detran. Os veículos que circulam pela capital são os principais responsáveis pela poluição do ar. Em um ano, apenas os novos veículos que entraram em circulação serão responsáveis por um aumento de 5% da emissão dos principais poluentes. Isso implica acréscimo de 20% na procura pelos prontos-socorros por pacientes com doenças respiratórias e de até 10% nas internações.

Adaptado de *O Estado de S. Paulo*, 18 set. 2007. p. A3.

Sugerimos a utilização de algumas questões cujo objetivo é ajudar na interpretação de uma notícia de jornal. Dependendo do tempo disponível e dos seus objetivos particulares, é possível selecionar algumas entre as questões indicadas a seguir:

1. *Qual é o tema desta notícia?*
2. *Qual foi o veículo de comunicação em que a notícia foi divulgada?*
3. *Quando a notícia foi publicada?*
4. *Onde se passa o fato narrado?*
5. *O que a notícia relata?*
6. *De que maneira o fato noticiado pode afetar os habitantes da cidade em questão?*
7. *O que os habitantes da cidade podem fazer a respeito?*
8. *Qual é a relação de causa e consequência apresentada?*

É importante estimular a participação de todos os alunos e dirigir a discussão até que eles percebam que também são vítimas desta notícia. Isto pode despertar o interesse pelo aprendizado, além de desafiar-los a identificar possíveis soluções para a situação apresentada.

Apesar de se referir à cidade de São Paulo, os automóveis causam poluição atmosférica onde quer que estejam.

Além da busca de respostas às questões ou aos desafios propostos, outra importante habilidade no desenvolvimento da competência leitora a ser encorajada nos alunos é a identificação de relações de causa e efeito, estabelecidas, por exemplo, com base nas informações do texto. A intervenção para eventuais correções é uma oportunidade de atuar como um mediador do processo de interpretação de textos. No caso do trecho de notícia escolhido, é possível verificar que o aumento da frota de automóveis (causa) tem relação direta com o aumento da emissão de poluentes na atmosfera que, por sua vez, gera o crescimento do número de problemas respiratórios (efeitos). Mesmo não trabalhando precisamente com os números e porcentagens apresentados, é importante chamar a atenção para seus significados: *O aumento da emissão de poluentes em um ano foi causado apenas pelos novos veículos? O que provocou o acréscimo na procura e internação por doenças respiratórias em prontos-socorros?*

## Etapa 3 – Os poluentes atmosféricos e seus efeitos

A queima de combustíveis fósseis derivados do petróleo (como é o caso da gasolina e do diesel) é uma das ações humanas respon-

sáveis pela emissão de substâncias que intensificam a poluição atmosférica, especialmente nas grandes cidades. Algumas dessas substâncias são o monóxido de carbono (CO), o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), o dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>). Dessas, o SO<sub>2</sub> e o NO<sub>2</sub> podem reagir com o vapor d'água presente na atmosfera, transformando-se em ácidos.

O ar poluído em determinada região pode ser transportado a grandes distâncias pelos ventos e, ao penetrar em nossos pulmões, pode provocar diversos problemas no sistema respiratório, como bronquite crônica, rinite alérgica, asma e, em casos extremos, até câncer de pulmão. Também provoca danos ambientais, porque produz a chamada “chuva ácida”, prejudicando os ecossistemas, matando plantas e animais e corroendo materiais presentes, por exemplo, em monumentos históricos. Além disso, o clima

também é afetado por essa poluição. Podemos citar como alteração desse tipo a intensificação do efeito estufa em virtude do excesso do gás carbônico (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, problema sério e muito debatido nos dias atuais.

Os automóveis e outros veículos de transporte não são os únicos responsáveis pela poluição atmosférica. Por isso, é interessante oferecer aos alunos questões como estas: *Será que apenas os automóveis poluem o ar? Quais são as fontes de poluentes da atmosfera que você conhece? Você já ouviu falar em algum tipo de substância que essas fontes emitem? E quais são seus efeitos sobre a nossa saúde?*

Você pode pedir aos alunos para pesquisarem em fontes diferentes e organizarem as informações obtidas sobre essas outras fontes de poluição atmosférica, por exemplo, em uma tabela como esta:

Material poluente (símbolo ou nome)	Fontes emissoras do material	Efeitos sobre a saúde ou ambiente
Monóxido de carbono (CO)		
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )		
Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )		
Dióxido de nitrogênio (NO <sub>2</sub> )		
Partículas sólidas (poeira e fumaça)		
Outros		

Não é necessário que os termos e dados apresentados pelos alunos sejam muito precisos. O objetivo da tarefa é propiciar algumas noções básicas sobre quais são as diferentes fontes de poluição atmosférica e os principais efeitos sobre a saúde ou sobre o ambiente.

Ainda que não precisem compreender os símbolos das substâncias químicas, é interessante começarem associar alguns dos nomes a esses símbolos, especialmente os mais conhecidos, como CO e CO<sub>2</sub>. Uma referência para o preenchimento dessa tabela pode ser:

<b>Substância poluente</b>	<b>Fontes emissoras da substância</b>	<b>Possíveis efeitos sobre a saúde ou o ambiente</b>
<b>Monóxido de carbono (CO)</b>	<i>Veículos automotores (automóveis, ônibus, motocicletas...), indústrias, refinarias de petróleo.</i>	<i>Dores de cabeça, tonturas, fraqueza muscular, dificuldades respiratórias, problemas cardíacos e pulmonares, asfixia.</i>
<b>Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)</b>	<i>Usinas termoelétricas, indústrias, aquecimento doméstico, queimadas, desmatamentos, automóveis.</i>	<i>Intensificação do efeito estufa.</i>
<b>Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)</b>	<i>Veículos automotores, indústrias, usinas de eletricidade, erupção de vulcões.</i>	<i>Chuva ácida. Problemas respiratórios como tosse e agravamento de asma e bronquite.</i>
<b>Dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>)</b>	<i>Veículos automotores, indústrias, emprego de fertilizantes, queimadas.</i>	<i>Chuva ácida. Redução das defesas do organismo contra infecções, enfisemas, irritações das vias respiratórias, bronquites em recém-nascidos.</i>
<b>Partículas sólidas (poeira e fumaça)</b>	<i>Veículos automotores, indústrias, queima de biomassa, processos agrícolas, construção civil, poeira espalhada pelo vento.</i>	<i>Diminuição da visibilidade no ar, irritação nos olhos e garganta, alergias, problemas pulmonares.</i>

Depois de completada a tabela, sugira algumas classificações, como: quais das substâncias poluentes provêm de atividades industriais; quais existem em virtude dos veículos em circulação; quais afetam o clima; quais afetam a saúde; quais das fontes são naturais, quais se devem a atividades humanas.

Antes de finalizar, peça que interpretem a imagem ao lado, propondo a questão:

*Por que os túneis geralmente apresentam, na sua entrada, uma placa de sinalização como esta?*

Encaminhe a discussão de modo que os alunos percebam que esta placa de sinalização orienta os motoristas a desligar os motores em



caso de congestionamento, pois os túneis são ambientes fechados e a renovação do ar é mais difícil nesses casos. Os motores de vários carros ligados durante um congestionamento causam o aumento da concentração de monóxido de carbono (CO) que pode até levar à morte por asfixia.

#### Etapa 4 – A agricultura intensiva e a transformação da paisagem original

A poluição não ocorre somente na atmosfera. O solo também é afetado pela intervenção do homem. A extração de minerais e a agricultura intensiva modificam a paisagem original e alteram o solo da região explorada. Essa etapa da Situação de Aprendizagem pode começar com um debate acerca dos impactos da agricultura intensiva sobre a paisagem natural de uma determinada região. Para isto, peça aos alunos para interpretarem as imagens apresentadas a seguir e relacionarem as mesmas com o cultivo intensivo do tipo de cultura da região em



© J.L. Bulcão/PulsarImagens

Queimada de floresta (foto 1)



© Delfim Martins/Pulsar Imagens

Aplicação de insumos químicos (foto 2)



© Maurício Simonetti/Pulsar Imagens

Transformação da floresta, que é a paisagem original da região (foto 3)

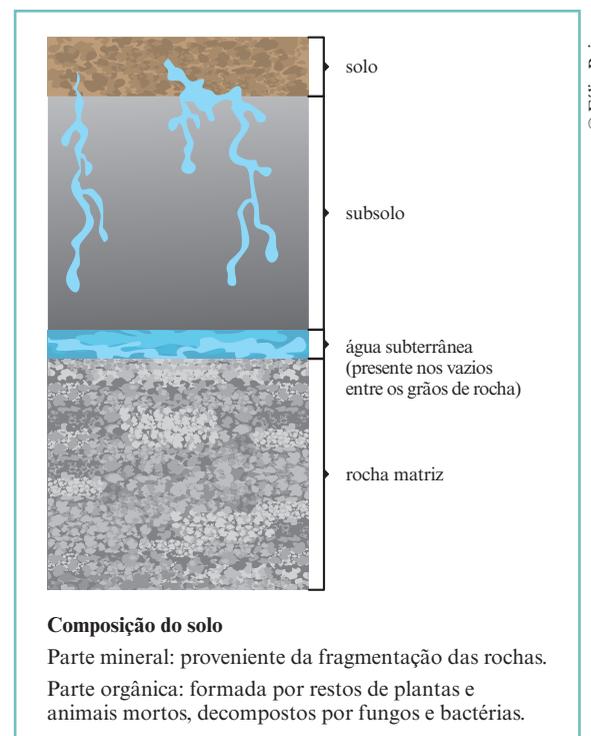
que vivem. As fotos mostram a queimada na Amazônia (foto 1), a pulverização de insumos químicos (foto 2) e o contraste entre a floresta e a paisagem transformada pelo homem (foto 3).

Após a observação das fotos, proponha aos alunos que escrevam legendas para cada uma das imagens, de acordo com as interpretações que fazem delas. Este pode ser um registro a ser considerado por você na avaliação desta Situação de Aprendizagem.

Uma discussão geral encerra esta etapa, e os comentários dos alunos podem ser sistematizados na lousa para fazer um fechamento da discussão das imagens.

#### Etapa 5 – Defensivos agrícolas e a poluição do solo

Para iniciar esta etapa, apresente aos alunos, em exposição dialogada, algumas características do solo.



© Félix Reiners

Alguns aspectos importantes podem ser discutidos com os alunos:

- ▶ O solo é um dos recursos mais importantes de um país, pois a partir dele são obtidos os produtos para alimentar a população.
- ▶ O solo pode ser entendido como a camada da superfície da Terra capaz de sustentar o crescimento das plantas.
- ▶ O solo é formado pela ação do intemperismo sobre as rochas que compõem a superfície da Terra. O intemperismo é a exposição das rochas às mudanças de temperatura e pressão, à chuva, ventos e água dos rios e dos mares, resultando em transformações físicas e químicas.

▶ A decomposição de plantas e animais é um processo biológico que dá origem ao húmus, liberando nutrientes que servem de alimento para as plantas, minhocas, besouros e outros organismos que vivem no solo.

▶ Parte da água da chuva se infiltra no solo, passa pelos seus poros e aquíferos.

Como fechamento da exposição dialogada, sugere-se uma comparação entre dois tipos de agricultura. A agricultura convencional, que utiliza insumos químicos para aumentar a produtividade, e a agricultura orgânica, que evita o uso de substâncias sintéticas como fertilizantes e agrotóxicos.

### Agricultura convencional

Uma das características da agricultura convencional é o uso de fertilizantes químicos industrializados e agrotóxicos (inseticidas e herbicidas). Isso porque, além de aumentarem a produtividade por área cultivada e permitirem o cultivo de vastas áreas, tornam frutas e legumes artificialmente maiores e livres de manchas provocadas por fungos, facilitando sua comercialização.



A joaninha é o símbolo da agricultura orgânica.

### Agricultura orgânica

A agricultura orgânica não utiliza fertilizantes sintéticos, queimadas, agrotóxicos ou organismos geneticamente modificados. Em seu lugar são utilizados esterco, rotação de cultura, adubação verde e compostagem para evitar o esgotamento do solo. O controle de pragas e doenças é feito por meio de controle biológico e produtos naturais. A agricultura orgânica tem como principal desvantagem a impossibilidade de produção em vastas áreas de monoculturas, plantando os produtos agrícolas em menor quantidade.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Peça para os alunos fazerem uma primeira leitura. Eles podem, por exemplo, destacar as palavras desconhecidas que dificultam a compreensão dos textos. É necessário ter pelo menos um dicionário em sala para que seja possível

procurar o significado dessas palavras. Podem ser feitos esclarecimentos adicionais, que envolvem conceitos desconhecidos, para ajudar no entendimento das ideias relacionadas com as agriculturas convencional e orgânica.

## As pragas e o controle biológico

João Carlos Micheletti Neto

As atividades agrícolas são diretamente responsáveis pela produção de alimentos consumidos pelo ser humano. Você sabe tanto quanto eu que, sem alimentos, não conseguimos sobreviver. Se continuarmos esta linha de raciocínio, poderemos concluir que, atualmente, os seres humanos não conseguem sobreviver sem as atividades agrícolas.

Mas as atividades agrícolas podem ser muito impactantes e contribuir para a piora da qualidade ambiental de algumas regiões. Isto acontece, principalmente, quando muitos materiais artificiais e industrializados são aplicados nas culturas para garantir a alta produção de alimentos. Mas por que o ser humano precisa aplicar alguns produtos artificiais para garantir a produção agrícola?

Muitas vezes, os cultivos agrícolas podem ser atacados por seres vivos que encontram, nestes locais, fontes fartas de alimentos. Em situações como esta, os seres vivos que atacam as culturas são chamados de *pragas* e, dependendo do seu desenvolvimento, podem causar prejuízos sérios para os agricultores e afetar diretamente a produção de alimentos.

Uma das formas de combate às pragas agrícolas é a aplicação de substâncias (venenos) capazes de matar esses seres vivos. O problema desta forma de combate às pragas é que os venenos (agrotóxicos) também podem prejudicar a saúde de outros seres vivos e ainda contaminar o solo e a água da região.

Mas ao longo da história, o ser humano aprendeu a manipular ou manejar alguns inimigos naturais de certas pragas agrícolas desenvolvendo, assim, outra forma de combate a esse problema – o controle biológico. O controle biológico clássico é aquele que envolve a importação de inimigos naturais da praga, ou de um país para outro ou de uma região para outra, e sua introdução nos campos de cultivo.

Um dos primeiros casos de sucesso da introdução de um inimigo natural de uma praga aconteceu em 1988, nos Estados Unidos. Naquela época, este país enfrentava um problema sério nas plantações de laranjas, causado por uma praga conhecida como cochonilha. Para o controle biológico desta praga, foi importada e introduzida na região da Califórnia uma espécie de joaninha nativa da Austrália (região de origem também da cochonilha). Após dois anos da introdução da joaninha, o controle da praga já havia sido alcançado, sem o uso de agrotóxicos.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Ao final, pergunte por que acham que a joaninha é usada como símbolo da agricultura orgânica. Deixe que façam suas interpretações, antes de apresentar a resposta, que pode ser explicada do seguinte modo: o sentido desse símbolo é o fato de a joaninha não sobreviver num ambiente com agrotóxicos, assim como diversos outros animais, e fazer naturalmente o controle biológico, pois se alimenta de insetos e pragas das culturas.

A próxima etapa continuará explorando estes conceitos, e, por esse motivo, é importante que os alunos guardem cuidadosamente suas anotações.

## Etapa 6 – Agricultura convencional x agricultura orgânica

Após as discussões preliminares, realizadas no final da etapa anterior, os alunos irão responder algumas questões relacionadas ao tema. As respostas podem ser mais um elemento para realizar a avaliação dessa Situação de Aprendizagem.

1. Quais são as diferenças entre agricultura convencional e orgânica?

*A maior produtividade e o uso de substâncias sintéticas como, por exemplo, fer-*

*tilizantes e defensivos na agricultura convencional.*

2. Qual tipo de agricultura você acha mais adequado para os nossos tempos? Por quê?

*A despeito das vantagens da agricultura orgânica quanto à qualidade biológica dos alimentos produzidos e o menor impacto ambiental, a necessidade de produzir alimentos em quantidades crescentes para uma população que não para de aumentar é um argumento favorável à agricultura convencional. O papel dessa questão é mostrar que qualquer opção tem aspectos positivos e negativos.*

A dinâmica desta etapa contempla um momento de discussão coletiva a fim de permitir a explicitação dos aspectos positivos e negativos ao fazermos uma opção por qualquer um dos tipos de agricultura. Para isso, peça a alguns alunos que leiam suas respostas para

iniciar um debate com toda a sala. Ao término do debate, peça-lhes uma revisão das respostas iniciais, incluindo ou modificando as ideias expressas no início da aula. É importante que eles não apaguem a resposta original, para permitir que você avalie as mudanças ocasionadas pelo debate com os demais alunos. A comparação das respostas anteriores e posteriores ao debate é, sem dúvida, um rico material para você utilizar na avaliação da Situação de Aprendizagem.

### Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem

A produção dos alunos ao longo da Situação de Aprendizagem apresentada pode ser utilizada com finalidade avaliativa. Você pode selecionar algumas das produções indicadas a seguir para conduzir a avaliação dos alunos. Alguns desses trabalhos podem ser elaborados em grupos.

<b>Etapa 1</b>	Observar se os desenhos dos alunos retratam uma situação de poluição, indicando o local e a descrição da mesma, ou seja, qual a fonte poluidora e por que polui.
<b>Etapa 2</b>	As respostas às questões propostas sobre a notícia podem ser breves e simples, mas é importante que identifiquem: 1) o assunto – que pode ser simplesmente o aumento da frota de veículos em São Paulo ou a poluição do ar decorrente desse aumento –, que a notícia relata sobre o aumento da frota de veículos e suas consequências (aumento da poluição e de casos de doenças respiratórias), refere-se à cidade de São Paulo; 2) a causa – aumento da frota, e 3) consequências – poluição atmosférica e efeitos danosos sobre a saúde cuja consequência para a população é o aumento dos problemas respiratórios, além dos problemas de tráfego na cidade. É importante destacar que as soluções não dependem apenas de medidas individuais da população (como utilizar menos os automóveis ou não utilizar individualmente, usar transportes coletivos, regular os motores etc.), dependem principalmente de medidas governamentais (melhorar transporte coletivo, fiscalizar automóveis desregulados etc.); notícia publicada no jornal <i>O Estado de São Paulo</i> ; em 18 set. 2007.
<b>Etapa 3</b>	Legendas das imagens (indicações no texto): observe se identificam e sintetizam nas legendas as principais informações de cada imagem.
<b>Etapa 4</b>	Registro escrito com a opinião dos alunos.

### Sugestão de questões para avaliação

1. Quais os principais problemas decorrentes do excesso de automóveis em uma cidade?

*Aumento da poluição do ar, das doenças do aparelho respiratório e congestionamento no trânsito.*

2. Quais das atividades humanas mais provocam a poluição do ar?

*O uso de veículos automotivos, atividades industriais, desmatamentos, queimadas etc.*

3. Entre os poluentes atmosféricos, qual está diretamente relacionado com as mudanças climáticas?

*CO<sub>2</sub> provocando a intensificação do efeito estufa.*

4. Quais são os principais agentes poluidores do solo? É possível reduzir ou eliminar esses agentes?

*Os principais agentes poluidores do solo são os fertilizantes e agrotóxicos. Uma possível forma de diminuir o uso destes agentes é investir cada vez mais em uma agricultura orgânica. Por outro lado, é necessário considerar a crescente demanda por alimentos.*

5. Como as pessoas comuns poderiam contribuir para reduzir a poluição do ar?

*Utilizar, sempre que possível, os transportes coletivos; usar combustíveis que produzem menos poluentes; manter o carro regulado; evitar transitar por vias congestionadas, pois os engarrafamentos aumentam o consumo de combustível e a emissão de poluentes; evitar desmatamentos e queimadas.*

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 POLUIÇÃO DA ÁGUA E IMPORTÂNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO

Recurso indispensável à vida, a água não é tão abundante quanto parece. O nosso planeta tem  $\frac{3}{4}$  da sua superfície coberta por água. Os oceanos e mares perfazem mais de 97% da água disponível na Terra. O restante, menos de 3%, é de água doce, que pode ser utilizada para atividades humanas. Boa parte da água doce do planeta está concentrada nos polos (1,7%), e apenas 0,8% está disponível para consumo imediato. O resumo deste exercício

aritmético mostra que não temos tanta água à nossa disposição quanto pode parecer e, por isso, precisamos preservar este recurso natural. Em outras palavras, o planeta água, cantado em prosa e verso, não possui tanta água para o consumo humano. Nesta Situação de Aprendizagem, vamos discutir a poluição da água como resultado da ação do homem e a importância do saneamento básico e do uso racional da água.

**Tempo previsto:** 6 aulas.

**Conteúdos e temas:** ciclo da água na natureza; fontes de água doce; saneamento básico; tratamento de água e esgoto.

**Competências e habilidades:** identificar principais etapas e transformações da água em seu ciclo natural; elaborar texto curto a partir de uma imagem; ler e interpretar uma notícia de jornal extraíndo informações relevantes; reconhecer a importância do saneamento básico para as populações; identificar e representar por meio de diferentes linguagens, as etapas de tratamento de água em uma cidade; observar, registrar e interpretar resultados de um experimento; ler e identificar as principais informações em uma conta de água residencial; estimar e avaliar o consumo de água de uma residência; elaborar proposições relativas ao uso racional da água.

**Estratégias:** sensibilização; leitura; discussão em grupos; produção de textos; aula expositiva; debates; experimentação; interpretação de imagens.

**Recursos:** Caderno do Aluno; materiais para realização de experimento e demonstração; folha de cartolina ou de outro papel grande.

**Avaliação:** questões que requeiram respostas dissertativas; debates e discussões; elaboração de textos; elaboração de desenho.

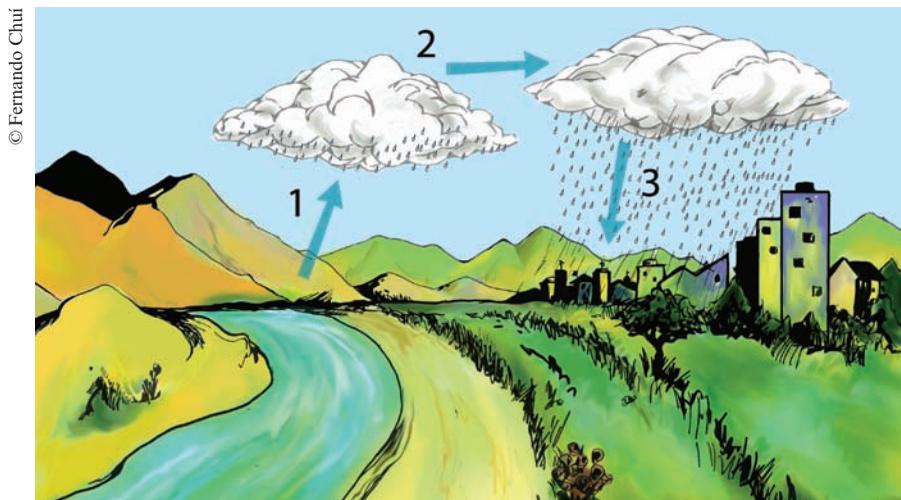
## Roteiro da Situação de Aprendizagem

### Etapa 1 – O ciclo da água

O início da Situação de Aprendizagem pode envolver um debate com os alunos sobre a distribuição da água no planeta Terra e sobre o ciclo da água na natureza. É importante lembrar que, no planeta, somente 3% da água é doce. Descontando o que está nos polos, somente  $\frac{1}{3}$  desse total pode ser prontamente utilizado para o consumo humano. Por isso, devemos preservar com cuidado este

precioso recurso natural.

Em seguida, sugerimos retomar com os alunos os conceitos sobre ciclo hidrológico, trabalhados no 1º bimestre. Este resgate pode ser encaminhado utilizando a leitura de uma imagem que esquematiza os principais processos naturais envolvendo as transformações físicas da água. É interessante notar que a substância está presente na Terra nos três estados físicos da matéria: sólido (nas geleiras); líquido (nos oceanos, mares e rios); e gasoso (na atmosfera, na forma de vapor d'água).



© Fernando Chui

Diga inicialmente para os alunos interpretarem a imagem apresentada e escreverem uma pequena legenda para cada uma das etapas representadas pelos números 1, 2 e 3. Depois pergunte por que isso compõe um ciclo.

Após a análise da imagem pelos alunos, propomos uma exposição dialogada para consolidar o que a figura representa. Ela mostra parte dos processos responsáveis pelo ciclo natural da água: a evaporação da água de rios, lagos e oceanos, consequência do aquecimento em virtude dos raios solares (1); a condensação e formação de pequenas gotículas que compõem as nuvens e seu deslocamento (2); e a precipitação em forma de chuva (3). A água que cai sobre a superfície da Terra evapora novamente, forma nuvens e precipita, repetindo o ciclo. No final desta exposição, solicite aos alunos que façam desenhos próprios representando o ciclo da água na natureza. Como fechamento desta eta-

pa inicial, sugerimos retomar a discussão sobre a falsa impressão de que o “planeta água” oferece este recurso natural de forma abundante. O foco principal neste momento é a conscientização de que a água doce disponível para o consumo humano deve ser usada racionalmente e preservada por todos.

## Etapa 2 – A importância do saneamento básico

O saneamento básico é importante para assegurar o tratamento da água (antes do consumo humano) e do esgoto (após o consumo humano). É por meio do saneamento básico que várias doenças são evitadas e, por este motivo, é responsabilidade do governo oferecê-lo a todos os cidadãos. Uma maneira de iniciar a discussão é a partir da leitura de uma notícia de jornal, como a apresentada a seguir.

### No Dia Mundial da Água, ONU alerta para a falta de saneamento

A cada 20 segundos morre uma criança vítima de más condições de saneamento que afetam cerca de 2,6 bilhões de pessoas no mundo, segundo dados da ONU (Organização das Nações Unidas) divulgados por ocasião do Dia Mundial da Água, comemorado em 22 de março.

Neste ano, a data coincide com o Ano Internacional do Saneamento, estabelecido pela organização para lançar um alerta sobre a falta do recurso que ainda atinge populações ao redor do planeta. Em comunicado divulgado no *site* dedicado ao Dia Mundial da Água, o secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon, destacou a importância de adotar medidas em relação a uma crise que afeta mais de uma em cada três pessoas no mundo. “Péssimas condições de saneamento combinadas com a falta de água potável e de condições de higiene contribuem para as terríveis taxas de mortes associadas ao problema”, afirma o secretário. Na mensagem, Ban lembrou que, por ano, 1,5 milhão de crianças morrem devido a algo que “perfeitamente poderia ser prevenido”.

Adaptado de *Folha Online*, 22 mar. 2008.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ambiente/ult10007u384706.shtml>>. Acesso em: 2 jun. 2009.

É importante fazer algumas perguntas para os alunos, a fim de chamar a atenção sobre a importância do saneamento básico. Vamos, novamente, aproveitar a sequência de questões que permite avaliar uma notícia de jornal. Lembre-se de que você pode adaptar as ques-

tões de acordo com o tempo disponível e com os seus interesses.

1. *Qual é o tema desta notícia?*
2. *Quando a notícia foi publicada?*

3. *Qual foi o veículo de comunicação em que a notícia foi divulgada?*
4. *O que a notícia relata?*
5. *Qual é a relação de causa e consequência apresentada?*
6. *De que maneira o fato noticiado pode nos afetar?*
7. *O que podemos fazer a respeito?*

A importância do saneamento básico para garantir a saúde da população resultou em uma lei, que entrou em vigor em 22 de fevereiro de 2007. Nela, o entendimento de saneamen-

to básico inclui os serviços de abastecimento de água, tratamento de esgotos e coleta de lixo. O conceito de saneamento básico deve ser trabalhado com os alunos, destacando que ele é um direito do cidadão e um dever do Estado.

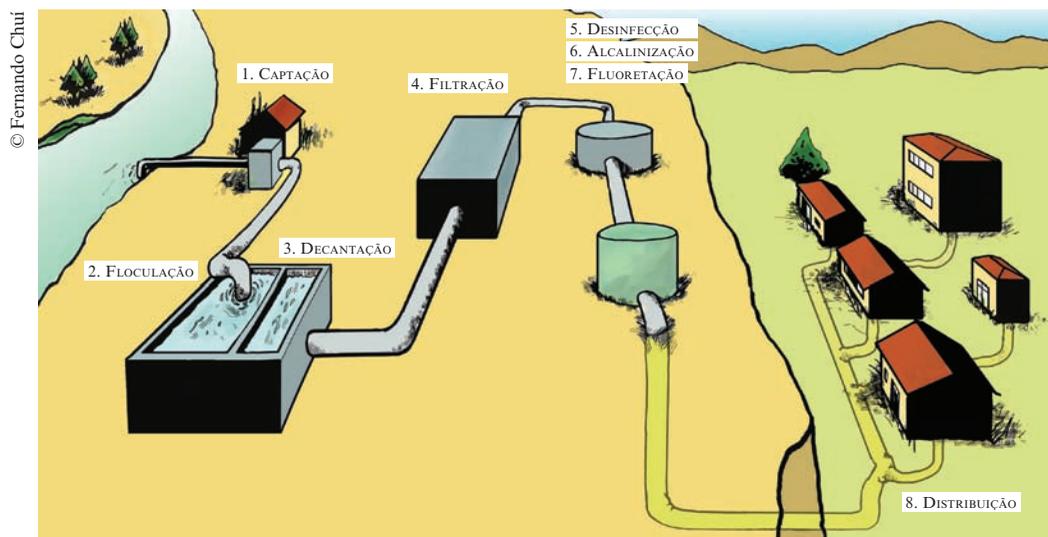
### Etapa 3 – Tratamento da água

O tratamento da água a ser consumida pela população envolve uma sequência de etapas. Visitar uma estação de tratamento de água é uma atividade interessante e vale a pena o investimento na programação dessa atividade extraescolar. Para iniciar os trabalhos sobre tratamento da água, sugerimos a leitura de um texto e a apresentação de um esquema simplificado.

#### Leitura do esquema: processo de tratamento de água

Conhecida como “solvente universal”, a água sempre retém algum resíduo dos materiais com os quais entra em contato. Mesmo a água doce da natureza, presente nos rios, lagos e lençóis subterrâneos, contém resíduos das substâncias presentes no meio ambiente, como sais dissolvidos, partículas em suspensão e microrganismos.

Para garantir que a água fornecida à população seja potável, a Sabesp busca fontes de água de boa qualidade e utiliza alta tecnologia de tratamento para eliminar todos os poluentes e agentes ameaçadores à saúde.



O esquema acima mostra as principais etapas necessárias para tratar a água. É possível acessar na internet uma animação que simula o funcionamento de uma estação de tratamento de água e o ciclo completo do saneamento básico, que inclui o tratamento de esgotos. (Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br>>. Acesso em: 8 jun. 2009.)

Depois de bombeada da represa, a água é deixada em repouso em grandes tanques. A ela são adicionadas substâncias que fazem as impurezas formar flocos maiores que vão afundar. Boa parte da sujeira vai ao fundo, em processo chamado sedimentação. Em seguida, a água, já com melhor aspecto, é conduzida a grandes filtros para que ocorra a filtração. Finalmente, ela é submetida à desinfecção, pela adição de cloro. O cloro na forma de gás é o produto mais utilizado.

Ao ficar limpa, a água é conduzida até grandes reservatórios, e distribuída através de tubos grandes chamados de adutoras.

*Água hoje e sempre: consumo sustentável.* Secretaria da Educação, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. São Paulo: SE/CENP, 2004.

Após a leitura do texto e da imagem, organize os alunos em grupos para pesquisa e sistematização das principais etapas do tratamento da água. Isto pode ser feito em uma folha de cartolina ou em outro pedaço grande de papel (aproximadamente 50 x 50 cm) em que os alunos devem montar um esquema próprio das etapas do tratamento da água. O produto desta tarefa pode ser usado na avaliação processual desta Situação de Aprendizagem.

#### Etapa 4 – Simulação de etapas do tratamento da água

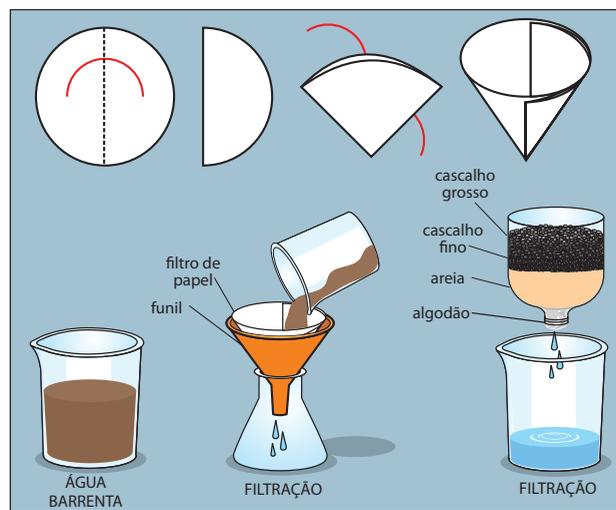
Vamos começar esta etapa retomando o material que os alunos prepararam em grupos, organizando em folhas de papel a sequência das principais etapas do tratamento de água.

A experimentação, além de mudar a rotina da sala de aula, é importante no ensino de ciências. Utilize o espaço de laboratório da escola para desenvolver esta tarefa e, caso isto não seja possível, faça uma simulação para os alunos no espaço disponível. Procure envolver todos solicitando que providenciem o material que será usado no experimento.

#### Roteiro para o experimento

##### Material

- ▶ um balde com capacidade de aproximadamente 4 litros;
- ▶ cerca de 1 litro de terra comum, coletada em um saquinho de leite;
- ▶ um bastão de madeira (como cabo de vassoura velha);
- ▶ três sucatas com tampa (de vidro ou de plástico transparente) com capacidade de, pelo menos, 2 litros de água (garrafa PET de refrigerante);
- ▶ uma concha ou caneca para tirar água;
- ▶ três funis improvisados (serve a metade superior de uma garrafa PET, com algodão tapando o gargalo).



© Félix Reiners

### Procedimento

Ao iniciar o experimento, é preciso preparar a água barrenta no balde, misturando bem a água e a terra com o bastão. Depois de misturado, separe a água barrenta em três recipientes transparentes iguais – as garrafas PET de 2 litros de refrigerante. Deixe um dos recipientes com água barrenta ficar em absoluto repouso por um dia. Nesta garrafa poderá ser observado o barro se separar da água por sedimentação: as partículas de terra vão ao fundo. Solo e outros materiais sedimentam e se separam da água, que foi decantada.

Guarde a segunda garrafa com água barrenta para comparar com a água decantada e a água filtrada. A água barrenta da terceira garrafa será utilizada para a filtração.

Para fazer um filtro você precisa de:

### Material

- ▶ um filtro de papel ou um filtro construído com areia; cascalho grosso; cascalho fino;
- ▶ uma garrafa plástica cortada pela metade;
- ▶ a terceira garrafa de água barrenta.

### Procedimento

Despeje a água barrenta sobre o filtro e observe como a água sai. Depois, chacoalhe a água da garrafa reservada para ser comparada com a água filtrada ou decantada. Compare a água decantada com a filtrada e a inicial.

Atividade adaptada de: *Água hoje e sempre: consumo sustentável*/Secretaria da Educação, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. São Paulo: SE/CENP, 2004.

Os alunos podem observar e fazer os próprios registros durante o experimento. Para isso, eles podem desenhar:

1. A água turva antes do tratamento (água com terra);
2. A água após a decantação;
3. A água após a filtração.

É importante lembrar aos alunos que a limpidez da água não significa que ela seja apropriada ao consumo humano. Pergunte-lhes em qual situação a água é potável, para sinalizar negativamente em ambos os casos. A água potável somente é obtida após todas as etapas previstas no seu tratamento, visto que muitos contaminantes e microrganismos não são vistos a olho nu. Por isso, o trata-

mento da água deve ser realizado por completo, incluindo a etapa de desinfecção com a adição de cloro.

## Etapa 5 – Quanta água nós consumimos?

Nesta etapa, vamos trabalhar com a conta de água das residências dos alunos, a fim de que eles saibam como interpretar as informações que ela apresenta. Além disto, vamos verificar qual o nível de consumo de água da classe como um todo.

Apresente, inicialmente, a informação de que a Organização das Nações Unidas (ONU) recomenda o consumo de 110 litros de água por dia para cada pessoa. Apesar disso, o consumo *per capita* nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Vitória é de mais de 220 litros por dia por habitante.

**Conta Mensal de Serviços de Água e/ou Esgotos**  
 companhia de saneamento básico do estado de são paulo

C.N.P.J. 43.776.517/0001-80



**- sabesp**

**RGI**  
01156548/95

Endereço  
JOSE VAZ GUERREIRO, R 2

Hidrometro Codif  
Y08L322230 06.124.014.0169.0243.0000.0002

Mes de Referência  
**MARCO/09**

Numero da Conta  
1351011565481

Economias: Res Com Ind Pub CR  
1

LEITURA				
Data	Condicao	Anterior	Atual	Proxima Data Prevista
20/03/09	LEITURA NORMAL	29	35	20/04/09

CONSUMO (m3)				
Atual	Ultimos meses		Media	Ajuste
6	SET -	NOV - 9 R	JAN - 5 R	8
	OUT -	DEZ - 9 R	FEV - 7 R	1.033

TARIFAS DE AGUA POR FAIXAS DE CONSUMO			
Faixas	Tarifas	Consumo (m³)	
ATE 10	13,06	Valor	Minimo 13,06
11 A 20	2,04		
21 A 30	5,09		
31 A 50	5,09		
ACIMA DE 50	5,61		
Subtotal por Economias			13,06
X 0001	( Qtd. de Economias )		13,06
X 1.00000000	( Qtd. de Ajuste Tarifario )		13,06

DISCRIMINACAO DO FATURAMENTO	
Agua	13,06
Esgotos	13,06
Multa	
At. Monetaria	
Juros de Mora	
Servicos	

Vencimento 10/04/09

Total a Pagar R\$ \*\*\*\*\*26,12

© Flip Design

Em seguida, peça para identificarem algumas das informações contidas nessa conta: data, consumo no mês em metros cúbicos (m<sup>3</sup>), faixas de consumo, validade etc.

Destaque o fato de que a conta de água apresenta a leitura anterior e a leitura atual. A diferença entre estes valores permite calcular o consumo mensal de água, que é expresso em m<sup>3</sup> (1 m<sup>3</sup> equivale a 1 000 litros). Na conta apresentada como exemplo, verificamos que o consumo no mês de março de 2009 foi igual a 6 m<sup>3</sup> (35 – 29 = 6). A tarifa cobrada pela empresa varia de acordo com o consumo e, nesse caso, o valor corresponde a primeira faixa de consumo (até 10 m<sup>3</sup>).

Para comparar o consumo de água desta residência com os valores recomendados pela

ONU, é preciso conhecer o número de indivíduos que vivem nela. Vamos supor que esta conta seja de uma residência onde moram duas pessoas. O consumo de 6 m<sup>3</sup> corresponde a 6 000 litros de água por mês, ou 200 litros de água por dia (considerando um mês de 30 dias), sendo 100 litros de água por dia por pessoa. Este valor é próximo do recomendado pela ONU e está bem abaixo do consumo *per capita* da cidade de São Paulo.

Após esta leitura, a tarefa pode ser complementada pedindo a cada aluno que traga para a escola a conta de água da sua residência. Peça que verifiquem a leitura atual, a leitura anterior e o consumo mensal. Não se esqueça de calcular o consumo *per capita*, a partir do número de pessoas que moram na residência.

Residência	Consumo total	Número de pessoas na residência	Consumo <i>per capita</i> da residência

Utilize a tabela, que está também no Caderno do Aluno, para registrar o consumo total de água, o número de pessoas por residência e o consumo *per capita* calculado por cada aluno da sala ou conta trazida. Faça com eles a média aritmética desses parâmetros, considerando as informações de todos os alunos da classe, e peça que avaliem se o consumo *per capita* está próximo da recomendação da ONU.

Uma situação de alto consumo de água é o banho e nem sempre as pessoas se dão conta disso. Solicite aos alunos que, como lição de casa, realizem a seguinte atividade:

1. coloque uma bacia sob os pés durante um de seus banhos de chuveiro e colete toda a água utilizada;
2. meça o volume total da água da bacia usando uma garrafa PET de 2 litros ou de 1,5 litro;
3. anote a quantidade de água que foi utilizada no banho.

Organize uma tabela com os dados fornecidos pelos alunos e peça que discutam entre eles

a respeito da quantidade de água necessária para tomar um banho adequado.

Para finalizar, peça para os alunos listarem ações que podem aplicar em suas residências para diminuir o desperdício e o consumo de água. Um debate das ideias pode levar a uma lista de boas dicas para economizar água e você pode sistematizá-las na lousa.

Aproveite este momento e peça aos alunos um registro escrito, se possível contendo ilustrações – na forma de cartaz, folheto, redação ou o que julgar mais adequado ao momento – sobre a importância de utilizar racionalmente a água. Este é mais um elemento que pode compor a avaliação desta Situação de Aprendizagem.

### Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem

A produção dos alunos ao longo desta Situação de Aprendizagem pode ser utilizada com finalidade avaliativa. Você pode selecionar algumas das produções indicadas a seguir para conduzir a avaliação dos alunos.

<b>Etapa 1</b>	Desenhos comentados sobre o ciclo da água na natureza.
<b>Etapa 2</b>	Tal como na Situação de Aprendizagem 1, observe se os alunos foram capazes de responder às questões solicitadas sobre a notícia, sua capacidade de síntese e de estabelecer as relações envolvidas (falta de saneamento básico e mortalidade infantil) e se percebem a importância do saneamento básico para as populações.

<b>Etapa 3</b>	Sequenciamento das etapas do tratamento de água. Verifique se a partir da imagem de tratamento de água apresentada, os alunos identificam e sabem dar explicação simples sobre a função de cada etapa. Nos esquemas por eles montados, além de verificar a sequência adequada, avalie, sobretudo a criatividade, ou seja, se não estão simplesmente fazendo cópias do esquema apresentado, mas criando novas imagens, legendas comunicativas e claras.
<b>Etapa 4</b>	Observações registradas durante a experimentação. Também nesta etapa, a participação e interesse dos alunos, os registros de suas observações, a capacidade de elaborar hipóteses e fazer interpretações dos resultados obtidos devem ser avaliados. O essencial é perceberem que água límpida não significa água potável ou apropriada para o consumo.
<b>Etapa 5</b>	Nessa etapa, além das interpretações feitas na análise das contas de água, avalie seus registros sobre o uso racional da água: se contêm informações e/ou imagens adequadas e claras, criativas e comunicativas.

### Sugestão de questões para avaliação

- Podemos apresentar, ao final desta Situação de Aprendizagem, o seguinte desafio: Se o ciclo natural da água garante que “toda a água no planeta circula constantemente”, ou seja, “se tudo que vai, depois volta”, por que temos de nos preocupar com a economia e a racionalização desse recurso?

*O problema está na disponibilidade de água apropriada para o consumo humano; embora o ciclo da água garanta que ela volte, nada garante sua volta de forma utilizável pelos seres humanos.*

- Quais são as principais transformações da água em seu ciclo natural?

*A água dos rios, lagos e oceanos transforma-se em vapor (evaporação), o vapor de água pode transformar-se, por meio da condensação, em pequenas gotículas e precipitar como chuva, neve ou granizo.*

- O que significa “saneamento básico” e por que é importante?

*Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde. Saneamento básico está relacionado, principalmente, com o abastecimento de água e disposição de esgotos.*

- Suponha que você observe em algum local uma poça de água límpida e transparente. Você tomaria essa água ou diria a alguém que pode tomá-la sem problemas?

*Não, pois a limpidez da água não significa que ela seja apropriada ao consumo humano.*

- Explique o significado das palavras a seguir e sua utilidade nas estações de tratamento de água de uma cidade:

a) floculação

*Formar flocos. Nas estações de tratamento é usada para promover a agregação das partículas de sujeira formando flocos.*

b) decantação

*Passagem da água por grandes tanques*

*para o assentamento dos flocos de sujeira formados na floculação.*

c) filtração

*Passagem da água por tanques que contêm leito de pedras, areia e carvão para reter a sujeira que restou da fase de decantação.*

d) desinfecção

*Adição de cloro à água para garantir que fique isenta de organismos patogênicos (bactérias, vírus, protozoários).*

e) fluoretação

*Adição de flúor à água para a prevenção de cáries.*

6. Imagine que o consumo de água em uma residência com cinco moradores tenha sido, em um certo mês, de 30 m<sup>3</sup>. Com base nesse valor, podemos dizer que o consumo

nessa residência, neste mês, está:

a) acima do valor recomendado pela ONU e da média da cidade de São Paulo;

b) acima do valor recomendado pela ONU e abaixo da média da cidade de São Paulo;

c) abaixo do valor recomendado pela ONU e acima da média da cidade de São Paulo;

d) abaixo do valor recomendado pela ONU e abaixo da média da cidade de São Paulo.

7. Se você pudesse escrever uma carta a algum órgão de abastecimento e distribuição de água em sua cidade ou estado, que recomendações faria para promover o uso mais racional da água?

*Resposta pessoal.*

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3

### DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ÁGUA CONTAMINADA

Nesta Situação de Aprendizagem voltaremos a discutir a poluição da água como resultado da ação do homem, a necessidade de saneamento básico, a poluição biológica da água e a importância de consumir água livre de microrganismos patogênicos, para evitar danos à saúde. Além disso, trabalharemos com algumas doenças adquiridas pela

ingestão direta de água contaminada, pela ingestão de alimentos que entraram em contato com água contaminada e pelo contato da pele com água contaminada. No final, apresentamos um olhar sobre a relação da água com a dengue, uma doença que vem despertando a preocupação de todos os cidadãos brasileiros.

**Tempo previsto:** 6 aulas.

**Conteúdos e temas:** tratamento da água (retomando a Situação de Aprendizagem 2); poluição da água; poluição biológica da água; doenças causadas pela água contaminada; dengue.

**Competências e habilidades:** compreender o que é poluição biológica da água: suas causas,

formas de transmissão e efeitos sobre a saúde; reconhecer e expressar por meio de diferentes linguagens as principais doenças por contaminação da água: agentes, formas de transmissão, principais sintomas e meios de prevenção; reconhecer e expressar por diferentes linguagens o ciclo da dengue.

**Estratégias:** sensibilização; leitura; discussão em grupos; produção de textos; aula expositiva; debates; elaboração de cartazes e apresentação de trabalhos.

**Recursos:** material para confecção dos cartazes.

**Avaliação:** respostas orais às questões; debates e discussões; elaboração de sínteses; elaboração de cartazes; apresentação de telejornal.

## Roteiro da Situação de Aprendizagem

### Etapa 1 – Poluição biológica da água

Vamos retomar as etapas do tratamento da água discutidas na Situação de Aprendizagem 2. Vale a pena ressaltar a importância da etapa de cloração, cuja finalidade é combater os microrganismos que podem contaminar a água, mesmo após seu tratamento. Isto permite chamar a atenção dos alunos para a poluição biológica da água, que não pode ser constatada a olho nu.

É importante que os alunos percebam ser fundamental consumir água livre de microrganismos patogênicos para evitar danos à saúde. Os detritos orgânicos lançados nos rios transportam grande variedade de seres patogênicos como bactérias, vírus, protozoários e organismos multicelulares, que podem causar uma série de doenças. Inicialmente, pergunte a eles como a água pode transmitir doenças e sistematize suas respostas, de modo a esclarecer que estas doenças podem ser causadas de forma direta ou indireta, nas seguintes situações:

- ▶ beber água contendo micróbios ou substâncias nocivas à saúde humana;
- ▶ comer alimentos contaminados pela água;

- ▶ tomar banho com água onde existam parasitas.

Em seguida, peça aos alunos para apontar quais são as doenças transmitidas pela água contaminada que eles conhecem. É provável que alguns deles comentem sobre doenças que já tiveram. É importante, neste momento, deixar o aluno se expressar, falando um pouco sobre como adquiriu a doença, quais foram os sintomas e quais medidas de tratamento foram tomadas. Caso não se lembrem de muitas doenças, mencione algumas como diarreia, teníase, infecções intestinais, febre tifoide, leptospirose e cólera. Não é necessário definir e estudar os ciclos das doenças nessa etapa. O importante é mostrar para os alunos que a contaminação da água pode trazer prejuízos à saúde, os quais abordaremos nas próximas etapas.

### Etapas 2, 3 e 4 – Doenças transmitidas pela ingestão e pelo contato com água contaminada

Três etapas são destinadas para uma discussão mais detalhada de algumas doenças adquiridas pela ingestão direta de água contaminada, pela ingestão de alimentos que entraram em contato com água contaminada e pelo contato da pele com água contaminada. Entre outras, as doenças que podem ser abordadas para retratar estas situações são a cóle-

ra, a amebíase e a esquistossomose. Alguns textos foram selecionados para esta finalidade, mas é importante lembrar que podem ser substituídos por outros que você julgar mais apropriados, tendo em vista as necessidades de aprendizagem de sua turma ou as doenças mais frequentes na região onde sua escola se situa. O texto sobre a importância do saneamento básico, apresentado na Situação de Aprendizagem 2, também pode ser retomado a qualquer momento, vinculando as discussões sobre a poluição da água apresentadas neste Caderno.

## Etapa 2

Algumas questões preparatórias para as discussões podem ser utilizadas no início destas aulas chamando a atenção dos alunos para a importância do tema. Como aquecimento da classe para um debate geral, seria interessante uma sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos sobre cada uma das doenças seleciona-

das. Para isso, são úteis questões como:

1. *Alguém já ouviu falar desta doença?*
2. *Quem conhece alguma pessoa que já teve esta doença?*
3. *Como esta doença é transmitida?*
4. *Quais são os sintomas desta doença?*
5. *O que podemos fazer para evitar esta doença?*

É interessante deixar os alunos debaterem um pouco sobre estes tópicos, contarem suas experiências pessoais e formularem as próprias perguntas.

## Etapa 3

Professor, organize a classe em grupos. Cada texto deverá ser analisado por dois grupos diferentes.

### Texto 1 – Cólera

A cólera é uma doença causada por uma bactéria em forma de vírgula, chamada vibrião colérico (*Vibrio cholerae*). As bactérias entram no organismo pela boca. No estômago, encontram um ambiente muito ácido, por causa do suco gástrico, e podem ser destruídas; contudo, se o número de bactérias for muito grande, algumas delas podem sobreviver.

Os vibriões que conseguem sobreviver se instalam no intestino e multiplicam-se rapidamente, produzindo uma toxina que induz as células do intestino a liberar água e sais minerais, provocando vômito e diarreia intensa. Desde a entrada do vibrião no organismo até o surgimento dos primeiros sintomas, passam-se de poucas horas a cinco dias. O doente perde grandes quantidades de água, atingindo até 20 litros por dia, o que causa desidratação intensa e risco de morte, particularmente em crianças.

A cólera afeta apenas os seres humanos e é transmitida por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados com fezes ou vômitos de pessoas doentes. Se não houver tratamento, o risco de morte de uma pessoa contaminada pela cólera é de 50%, sendo muito mais alto em crianças pequenas.

O tratamento imediato, até que o doente possa ser levado ao médico, é o soro fisiológico ou soro caseiro para repor a água e os sais minerais: duas colheres (sopa) de açúcar; uma colher (café) de sal em um litro de água filtrada fervida. Todo doente com cólera deve ser encaminhado ao posto de saúde ou hospital mais próximo de sua casa para o tratamento de hidratação e uso de antibióticos.

A cólera é prevenida através de saneamento básico, higiene pessoal e alguns cuidados básicos como:

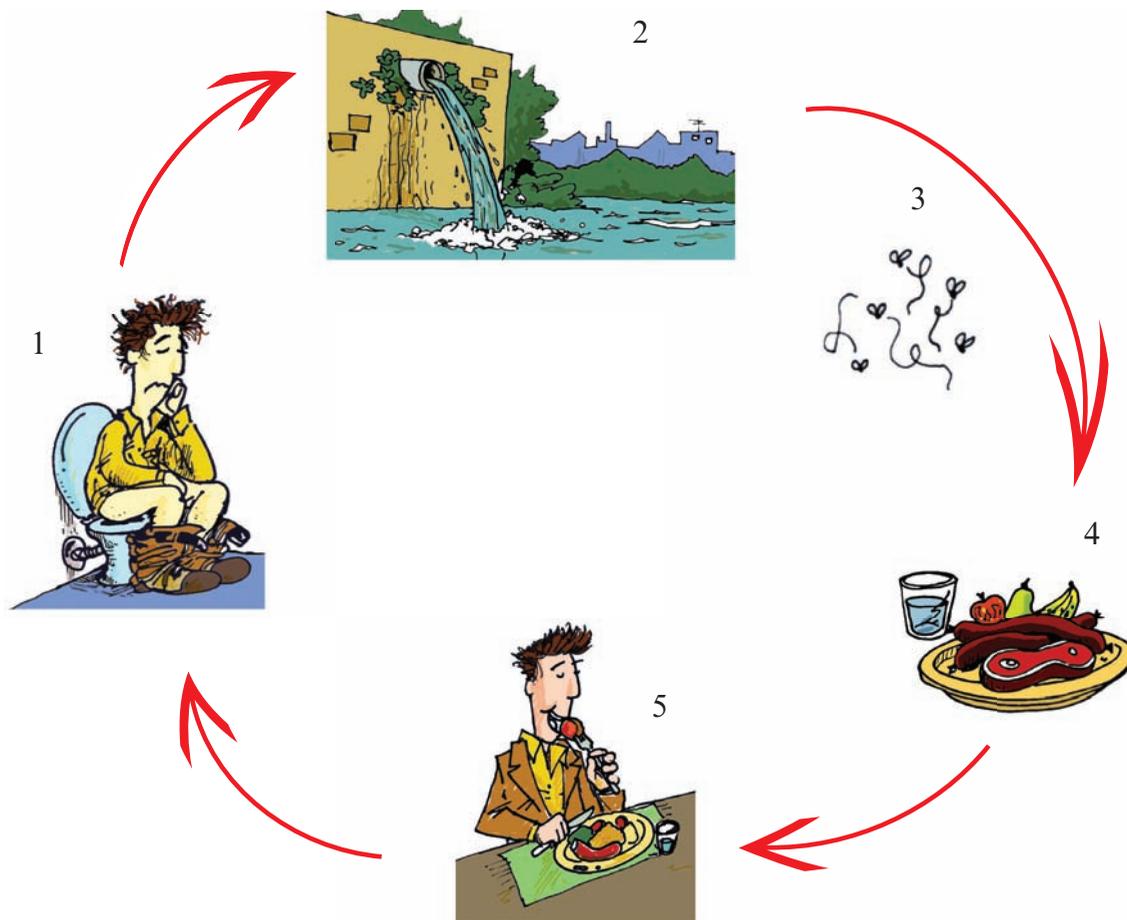
- ▶ cozinhar bem os alimentos;
- ▶ lavar as mãos com água e sabão antes de preparar alimentos, antes de se alimentar, depois de ir ao

banheiro e de trocar fraldas de criança;

- ▶ manter limpos toda a superfície da cozinha, as vasilhas e os pratos usados para comer ou para guardar a comida;
- ▶ em caso de epidemia, evitar consumir peixes, mariscos, verduras cruas e frutas com casca;
- ▶ lavar e colocar alimentos crus (frutas e verduras) de molho por meia hora em água tratada;
- ▶ em lugares sem água tratada, ferver a água por cinco minutos antes de ingeri-la ou tratá-la em casa, colocando duas gotas de água sanitária em um litro de água e aguardar meia hora até usar o líquido.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz Escola*.

**Representação básica do ciclo de vida dos seres vivos  
causadores do cólera (*Vibrio cholerae*) e da amebíase (*Entamoeba histolytica*)**



© Fernando Chui

1. O indivíduo contaminado, ao defecar, libera os parasitas;
2. Os parasitas liberados no esgoto sem tratamento podem contaminar a água de rios, lagos e poços;
3. A ameba causadora da amebíase pode ser transmitida pela água e também pelo ar, por moscas e baratas que podem entrar em contato com os alimentos;
4. Ao ingerir água ou alimentos contaminados, o parasita entra no corpo do indivíduo;
5. No corpo do indivíduo ele se reproduz gerando milhares de novos parasitas.

## Texto 2 – Disenteria amebiana ou amebíase

A amebíase é uma infecção causada por um micróbio que não pode ser visto a olho nu, na verdade um protozoário que recebe o nome de *Entamoeba histolytica*. A pessoa adquire estes parasitas ao ingerir alimentos contaminados por amebas jovens, protegidas por pequenas cápsulas de paredes rígidas (chamadas de cistos).

No intestino, as cápsulas se rompem liberando as amebas que se instalam na parede intestinal, onde passam a se alimentar do sangue e das células da pessoa infestada e se multiplicam. O doente elimina, nas fezes, milhares de cistos com amebas jovens. A manifestação da doença varia de uma forma branda, caracterizada por diarreia e dores abdominais, até casos mais graves, com diarreia aguda e fulminante, com sangue, acompanhada de febre e calafrios.

A amebíase é transmitida pela ingestão de alimentos ou água contaminados por fezes, e sua ocorrência está associada a condições inadequadas de saneamento básico. Pode ser prevenida com cuidados básicos relacionados com a higiene ambiental e pessoal.

Entre os cuidados gerais destacam-se medidas de saneamento básico como:

- ▶ construção de instalações sanitárias adequadas como redes de esgoto, fossas sépticas, privadas para impedir a contaminação da água e de alimentos com fezes.

Os cuidados pessoais incluem:

- ▶ manter sanitários limpos;
- ▶ lavar as mãos antes das refeições e após o uso do sanitário;
- ▶ lavar cuidadosamente os vegetais com água potável e deixá-los em imersão em vinagre, durante 15 minutos para eliminar os cistos.
- ▶ tratar dos doentes;
- ▶ não usar excrementos como fertilizantes.

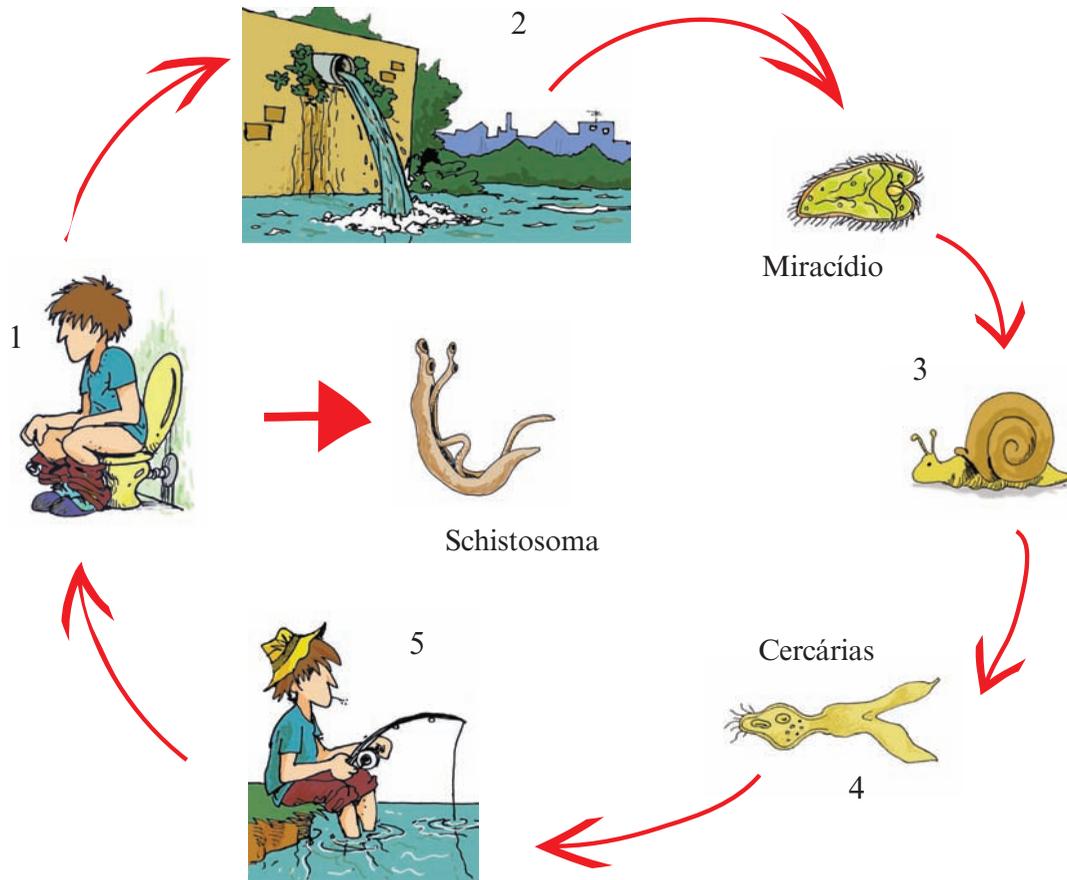
Elaborado especialmente para o São Paulo faz Escola.

## Texto 3 – Esquistossomose

A esquistossomose, ou “barriga-d’água”, é causada por um verme, o *Schistosoma*. Para evitar a contaminação por este verme, além do tratamento dos doentes, é importante a higiene sanitária, a higiene corporal, a higiene alimentar e, principalmente, não entrar em contato com a água de rios, lagos ou lagoas desconhecidos. Diferentemente da cólera e da amebíase, cuja transmissão se dá de uma pessoa contaminada para outra, na esquistossomose existe um caramujo que vive em lagos e lagoas e que funciona como hospedeiro intermediário do *Schistosoma*. A pessoa doente elimina ovos do *Schistosoma* com as fezes. Na água, os ovos se transformam em larvas, que penetram nos caramujos e sofrem algumas transformações; depois, saem dos caramujos e ficam na água. Quando a pessoa entra em contato com a água onde as larvas estão, elas penetram em seu organismo através da pele. No corpo, amadurecem, acasalam-se e começam a botar ovos, completando o ciclo.

Os primeiros sintomas de infestação por *Schistosoma* é o surgimento de vermelhidão no local da pele por onde as larvas penetraram, com duração de alguns dias. O período de incubação da doença é de dois meses. A fase inicial, ou aguda, é caracterizada por febre, mal-estar, dores de cabeça, fraqueza, dor abdominal, diarreia sanguinolenta, falta de ar, tosse com sangue, entre outros sintomas.

## Representação do ciclo da esquistossomose



© Fernando Chui

1. No corpo do indivíduo infectado, os animais adultos produzem ovos que são liberados nas fezes;
2. Na água os ovos eclodem e liberam uma forma do parasita que infecta caramujos;
3. Os miracídeos infectam os caramujos e se desenvolvem em cercárias, que vivem na água por até 12h;
4. As cercárias nadam ativamente e penetram no corpo humano através da pele;
5. Indivíduos em contato com a água contaminada reiniciam o ciclo de transmissão.

As formas de evitar a esquistossomose incluem:

- ▶ saneamento básico, com esgotos e água tratada;
- ▶ combate aos caramujos, hospedeiros intermediários da doença;
- ▶ proteção dos pés e pernas com botas de borracha ao entrar em águas desconhecidas; evitar contato com água que contenha caramujos.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz Escola*.

Ao terminar a leitura dos textos e da imagem, os grupos devem preparar e apresentar para o restante da sala, em forma de uma tabela ou um cartaz, o resultado final da interpretação do texto lido, em que conste o nome da doença, o agente causador, como se adquire, quais são os sintomas e as formas de prevenção.

#### Etapa 4

Ao término das apresentações, o professor montará, na lousa, com o auxílio dos alunos, uma tabela geral com a síntese das características das doenças discutidas. Exemplo de tabela:

<b>Doença</b>	<b>Agente causador</b>	<b>Como se adquire</b>	<b>Sintomas</b>	<b>Prevenção</b>
<b>Cólera</b>	<i>Vibrião colérico</i> Vibrio cholerae	<i>Água e alimentos contaminados</i>	<i>Vômito e diarreia intensa</i>	<i>Saneamento básico, cozinhar os alimentos. Lavar as mãos e os alimentos, evitar (em situações de epidemia) consumir peixes, mariscos, verduras, hortaliças cruas e frutas com casca em áreas de risco, ferver a água.</i>
<b>Amebíase</b>	<i>Ameba</i> Entamoeba histolytica	<i>Água e alimentos contaminados</i>	<i>Diarreia sanguinolenta, febre e calafrios</i>	<i>Saneamento básico, lavar as mãos e os alimentos, ferver a água, construir e usar sanitários.</i>
<b>Esquistossomose</b>	Schistosoma	<i>Em lagos e lagoas contaminados</i>	<i>Febre, mal-estar, dor de cabeça, dor abdominal, falta de ar, diarreia com sangue, tosse com sangue</i>	<i>Saneamento básico com esgotos e água tratadas, combater os caramujos, evitar entrar em contato com água que contenha os caramujos.</i>

#### Etapas 5 e 6 – Dengue

As Etapas 5 e 6 são destinadas ao estudo da dengue. Seria interessante discutir com os alunos que, apesar de não ser uma doença transmitida por água contaminada, a den-

gue tem a sua propagação dependente da água. Esta dependência está relacionada ao ciclo da doença, transmitida por um mosquito (*Aedes aegypti*), que bota seus ovos na água, onde também ocorre o desenvolvimento de suas larvas.

Várias são as notícias veiculadas na mídia sobre a dengue, e o número de casos em algumas cidades tem despertado a preocupação de todos os cidadãos. Na sala de aula, questione os alunos para verificar o que eles já sabem sobre a doença. Para isso, utilize questões semelhantes às sugeridas nas discussões das Etapas 2, 3 e 4. É interessante que você peça aos alunos, com antecedência, recortes de jornais e revistas com assuntos relacionados à dengue.

Após identificar o que os alunos sabem sobre a doença, faça uma breve explanação sobre uma notícia que considere interessante ou selecionada entre aquelas trazidas pelos alunos. Após esta sensibilização para o problema, os alunos podem ser divididos em grupos para a leitura de alguns textos selecionados por eles entre o material disponível.

Para sintetizar as informações recolhidas na leitura das notícias, distribua para os grupos folhas de cartolina ou papel-cartão, nas cores verde, vermelho e amarelo (este material também pode ser solicitado aos alunos, com antecedência). O objetivo é fazer uma analogia das cores dos papéis com as cores do sinal de trânsito. O vermelho indica pare, o amarelo indica atenção, e o verde, siga. Cada cor representará uma situação em relação à dengue. A cartolina vermelha

servirá para colarem figuras, artigos ou desenhos que demonstrem as situações de risco da doença, os focos da doença e a transmissão; a amarela, artigos para alertar e conscientizar a população; e a verde, artigos que mostrem o que tem sido feito para evitar a epidemia da doença.

Os alunos devem montar os cartazes em sala ou selecionar os materiais e terminar a composição em casa para trazê-los prontos na aula seguinte. No fim desta etapa, cada grupo terá alguns minutos de exposição de seus trabalhos para os colegas, numa espécie de telejornal. Estes trabalhos poderão ser afixados na sala de aula ou, se possível, nos corredores ou pátios da escola, para que todos os alunos, professores e funcionários da escola possam ter acesso aos artigos e conhecer um pouco mais a respeito da dengue.

## Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem

A produção dos alunos ao longo desta Situação de Aprendizagem pode ser utilizada com finalidade avaliativa. Você pode selecionar algumas das produções indicadas a seguir para conduzir a avaliação processual dos alunos. Alguns destes trabalhos podem ser elaborados em pequenos grupos.

<b>Etapa 1</b>	Participação dos alunos nos debates sobre as doenças.
<b>Etapas 2, 3 e 4</b>	Síntese das doenças: cólera, amebíase e esquistossomose. As respostas para as questões 1 e 2 são <b>personais</b> . As respostas para as questões 3, 4 e 5 estão sintetizadas na tabela da página 34.
<b>Etapas 5 e 6</b>	Cartazes sobre a dengue. Apresentação do telejornal.

## Sugestão de questões para avaliação

1. Escolha uma das doenças transmitidas por água contaminada e escreva um texto curto com a intenção de explicar a um amigo o que é esta doença: qual o seu agente e como é transmitida; quais são os sintomas e perigos; e como prevenir.

*Resposta pessoal.*

2. Descreva as principais semelhanças e diferenças entre as seguintes doenças: cólera, amebíase e esquistossomose.

*Diferenças: os agentes causadores (uma bactéria, um protozoário e um verme) e alguns sintomas.*

*Semelhanças: forma de transmissão (ingerir ou entrar em contato com água contaminada), formas de prevenção (saneamento básico, lavar as mãos e os alimentos, ferver a água, construir e usar sanitários etc.).*

3. Escreva quais são as doenças transmitidas por água contaminada que apresentam os seguintes sintomas:

a) diarreia intensa, náuseas e vômito;

*Cólera e amebíase.*

b) dor abdominal e falta de ar;

*Esquistossomose.*

4. Faça um esquema que explique como ocorre o ciclo da dengue.

*A fêmea do mosquito pica a pessoa infectada > mantém o vírus na glândula salivar > pica outra pessoa > transmite o vírus. A transmissão ocorre pelo ciclo ser humano – Aedes aegypti – ser humano. Não há transmissão pelo contato de um doente ou suas secreções com uma pessoa sadia, nem fontes de água ou alimento.*

5. Analise e comente a seguinte frase: “o melhor remédio é a prevenção”.

*Resposta pessoal.*

## Proposta de Situações de Recuperação

A reelaboração de algumas das tarefas propostas serve para que o aluno, após percorrer toda a Situação de Aprendizagem, verifique os conceitos a serem recuperados. Sob sua orientação, os alunos podem, por exemplo:

- a) ler novamente alguns textos fornecidos durante a Situação de Aprendizagem e refazer (ou melhorar) as sínteses propostas nas Etapas 2, 3 e 4;
- b) fazer um desenho ou produzir uma história em quadrinhos que apresente formas de combater a dengue;
- c) explicar de forma descritiva a problemática da água contaminada na aquisição de doenças;
- d) interpretar e analisar algumas imagens sobre a dengue;

www.saude.gov.br  
DISQUE SAÚDE 0800 61 1997

**BRASIL  
UNIDO  
CONTRA A  
DENGUE**

Mobilize sua família e seus vizinhos.  
Esta luta é de todos nós.  
**DENGUE MATA.**

Se você tiver febre alta com dor de cabeça,  
dor atrás dos olhos, no corpo e nas juntas,  
vá imediatamente a uma unidade de saúde.

www.combatadengue.com.br

Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde SUS SAÚDE Ministério da Saúde BRASIL EM PAIXÃO PELO BEM-ESTAR GOVERNO FEDERAL

© Ministério da Saúde

Propaganda contra a dengue (foto 1)

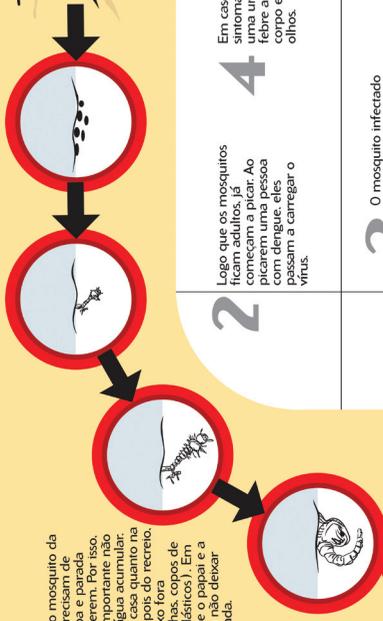


Mosquito transmissor da dengue (foto 2)

© Fabio Colombini

# COMO QUEBRAR O CICLO DA DENGUE

1 Os ovos do mosquito da dengue precisam de água limpa e parada para nascerem. Por isso, é muito importante não deixar água parada em qualquer lugar em casa quanto na escola. Depois do recreio, jogue o lixo fora (garralhinhas, copos de plástico, etc.). Em casa, não deixe a mamadeira e não deixe água parada.



2

Logo que os mosquitos ficam adultos, já começam a picar. Ao picar, eles passam o vírus.

3

O mosquito infectado transmite a dengue ao picar uma pessoa saudável.

4

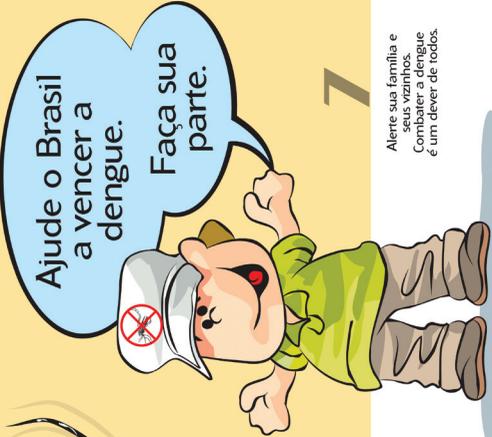
Em caso dos seguintes sintomas procure logo uma unidade de saúde: febre, dor no corpo e dor atrás dos olhos.

5

Se a suspeita de dengue for confirmada, fique em repouso e beba muito líquido. Inclusive sono caseiro.

7

Alerte sua família e seus vizinhos. Combater a dengue é um dever de todos.



Ajude o Brasil a vencer a dengue. Faça sua parte.



6 Para evitar que a doença se espalhe todos devem colaborar não deixando a água acumular.



www.saude.gov.br  
DISQUE SAÚDE 0800 61 1997

Saiba mais dicas em  
www.combatadengue.com.br



Cartaz de divulgação sobre como reduzir os focos de reprodução do mosquito (foto 3)

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 A PRODUÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS

O lixo urbano é um dos grandes desafios a serem resolvidos pela humanidade no século XXI. A sociedade contemporânea consome mais e mais produtos “descartáveis” que geram resíduos de diferentes matérias-primas, algumas delas já com seus estoques quase esgotados no planeta. Os resíduos produzidos por este consumo representam um grande problema e, ao mesmo tempo, uma grande oportunidade; pois, se por um lado poluem o planeta, por outro podem constituir uma fonte potencial de matéria-prima que, até hoje, tem sido em grande parte desprezada.

É preciso repensar os nossos hábitos cotidianos, desde o consumo desenfreado até a forma de descartar os resíduos domésticos. A Situação de Aprendizagem proposta pretende apresentar aos alunos alguns aspectos da situação dos resíduos: sua produção e seu destino. Para isso, partimos de textos atuais que contextualizam o lixo no cotidiano do aluno. Durante as etapas desta Situação de Aprendizagem são trabalhadas habilidades de leitura, escrita, investigação, experimentação e comunicação de ideias.

**Tempo previsto:** 6 aulas.

**Conteúdos e temas:** a produção de lixo sólido; o descarte do lixo; lixão, aterro sanitário e coleta seletiva; reduzir, reutilizar e reciclar; o lixo doméstico; consumo consciente; a gestão do lixo nas cidades.

**Competências e habilidades:** identificar e comparar os principais tipos de resíduos descartados em uma residência; reconhecer vantagens e desvantagens das diferentes destinações dos resíduos sólidos; reconhecer e expressar a importância e limitações da coleta seletiva e da reciclagem do lixo; compreender e valorizar a redução, reutilização e reciclagem do lixo (3Rs); avaliar e propor soluções para o gerenciamento do lixo em uma cidade; extrair e interpretar informações relevantes de textos e imagens.

**Estratégias:** sensibilização; leitura; discussão em grupos; produção de textos; aula expositiva; debates; interpretação de imagens.

**Recursos:** cartolina e materiais descartados (lixo simulado).

**Avaliação:** questões que exigem respostas dissertativas; debates e discussões; elaboração de textos; interpretação de imagens.

### Roteiro da Situação de Aprendizagem

#### Etapa 1 – O que fazer com o lixo que produzimos?

O início desta Situação de Aprendizagem envolve a análise de um ambiente sujo, onde o lixo se acumula e não é armazenado adequadamente.



© Moacyr Lopes Junior/Folha Imagem



Os alunos, após analisarem uma das imagens, devem participar de um debate respondendo às seguintes perguntas:

1. *O que mais chama a sua atenção em cada foto?*
2. *Como o lixo aparece nestas fotos?*
3. *Quais são os problemas de não descartar o lixo adequadamente?*
4. *Em sua opinião, como estes problemas podem ser resolvidos?*

Outra questão a ser discutida passa pelos problemas que a coleta do lixo pode causar a uma cidade; em outras palavras, o que pode acontecer se o serviço de coleta do lixo não for bem organizado.

Uma tarefa a ser indicada aos alunos consiste na verificação do lixo produzido em casa. Cada aluno investiga o lixo doméstico avaliando a quantidade e a diversidade de materiais. Esta tarefa pode durar um dia ou se estender por uma semana, permitindo que os alunos façam registros sistemáticos diariamente. É necessário estabelecer com os alunos, antes do início do levantamento, quais serão as unidades usadas para medir o lixo, para que os dados de diferentes alunos possam ser comparados (unidades possíveis: duas caixinhas de leite, cascas de duas batatas etc.; ou número de sacos de supermercados cheios de lixo produzido em um dia). O registro individual desta investigação é um valioso material para iniciar a próxima etapa.

## **Etapa 2 – Qual é o lixo que produzimos em nossas casas?**

Os alunos serão organizados em trios para comparar o tipo e a quantidade de lixo produzido em suas casas. Eles devem elaborar uma lista dos resíduos domésticos mais comuns e verificar se a produção de lixo depende da quantidade de pessoas que habitam a residência ou de hábitos de consumo destas pessoas. O professor deve sistematizar as informações dos grupos na lousa, para que todos tenham uma ideia melhor do tipo e da quantidade de lixo produzido nas casas dos alunos. O texto abaixo traz informações sobre o tipo de lixo mais comum nas grandes cidades.

### **Lixo domiciliar produzido em São Paulo**

A cidade de São Paulo gera diariamente cerca de 15 mil toneladas de lixo, sendo cerca de 9,5 mil toneladas só de resíduos domiciliares, originados da vida diária das residências, constituído por setores de alimentos tais como cascas de frutas, verduras, restos de comidas, produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contém, ainda, alguns resíduos que podem ser tóxicos.

Prefeitura de São Paulo. Disponível em: <[http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/servicoseobras/residuos\\_solidos/0013](http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/servicoseobras/residuos_solidos/0013)>. Acesso em: 8 jun. 2009.

Após essa tarefa, seria interessante o professor exibir o documentário *Ilha das Flores*, que mostra a questão do lixo, valorizando uma perspectiva social. Este material está disponível gratuitamente na internet e permite ampliar a temática do debate sobre o lixo para várias direções.

Uma estratégia interessante pode ser repetir as perguntas feitas aos alunos, quando eles analisaram a imagem de um lugar cheio de lixo:

1. *O que mais chamou a sua atenção nesse documentário?*
2. *Como o lixo aparece no documentário?*
3. *Quais são os problemas de não descartar o lixo adequadamente?*

Os alunos podem elaborar um texto de interpretação do documentário *Ilha das Flores*, para que expressem melhor as próprias opiniões sobre o problema de descarte final do lixo nas cidades.

### Etapa 3 – O descarte de resíduos sólidos

Nesta etapa, vamos trabalhar com os alunos as possíveis destinações para os resíduos sólidos que são produzidos numa cidade. Podemos começar essa aula perguntando a eles para onde vai o lixo produzido em suas casas. Depois de um breve debate mediado pelo professor, as ideias apresentadas pelos alunos podem ser o ponto de partida para uma comparação entre os lixões (depósitos a céu aberto), os aterros sanitários (lixo coberto com camada de terra com cerca de 30 cm de espessura), a incineração (queima do lixo, que permite reduzir seu volume) e a reciclagem (recuperação de diversos materiais).

Uma exposição dialogada permite apresentar cada uma destas modalidades de destinação de resíduos sólidos, destacando os pontos positivos e negativos associados a cada uma delas. Ao final da aula, você pode solicitar aos alunos que identifiquem o lixão, o aterro sanitário e o local onde ocorre a coleta seletiva entre as imagens a seguir. Mais adiante, as referências indicam *sites* da internet com informações adicionais sobre a disposição final de resíduos sólidos.



Aterro sanitário

© Delim Martins/Pulsar Imagens



Lixão a céu aberto



Local onde ocorre a coleta seletiva

#### Etapa 4 – Separação de resíduos domésticos

Sugerimos um exercício prático de separação de resíduos domésticos (previamente limpos). Organize os alunos em grupos pequenos e peça para que separem os materiais para reciclar. O objetivo desta atividade prática é despertar a atenção dos alunos para a adoção destes hábitos nas suas residências.

Vários tipos de materiais podem ser reunidos (com a colaboração dos alunos) simulando o que é habitualmente descartado numa residência.

Utilize a tabela a seguir para escolher o que deve conter o “lixo” a ser distribuído aos grupos de alunos. Reiteramos a recomendação: os resíduos devem ser previamente limpos!

<b>Destino</b>	<b>Coleta seletiva</b>	<b>Lixo comum</b>
<b>Papel</b>	<i>papéis de escritório, papelão, caixas em geral, jornais, revistas, livros, listas telefônicas, cadernos, papel cartão, cartolinas, embalagens longa vida</i>	<i>papel carbono, celofane, papel vegetal, termofax, papéis encerados ou plastificados, papel higiênico, lenços de papel, guardanapos, fotografias, fitas ou etiquetas adesivas</i>
<b>Plástico</b>	<i>sacos, CDs, disquetes, embalagens de produtos de limpeza, PET (como garrafas de refrigerante), canos e tubos, plásticos em geral (retirar antes o excesso de sujeira)</i>	<i>plásticos termofixos (usados na indústria eletroeletrônica e na produção de alguns computadores, telefones e eletrodomésticos), embalagens plásticas metalizadas (como as de salgadinhos) e isopor</i>
<b>Vidro</b>	<i>garrafas de bebida, frascos em geral, potes de produtos alimentícios, copos (retirar antes o excesso de sujeira)</i>	<i>espelhos, cristais, vidros de janelas, vidros de automóveis, lâmpadas, ampolas de medicamentos, cerâmicas, porcelanas, tubos de TV e de computadores</i>
<b>Metais</b>	<i>latas de alumínio (refrigerante, cerveja, suco), latas de produtos alimentícios (óleo, leite em pó, conservas), tampas de garrafa, embalagens metálicas de congelados, folhas-de-flandres</i>	<i>clipes, grampos, esponjas de aço, tachinhas, pregos e canos</i>

Fonte: Instituto Akatu. Disponível em: <[http://www.akatu.com.br/consumo\\_consciente/orientacoes/coleta-seletiva/o-que-reciclar](http://www.akatu.com.br/consumo_consciente/orientacoes/coleta-seletiva/o-que-reciclar)>. Acesso em: 8 jun. 2009.

A partir dos seus próprios conhecimentos, os alunos devem separar o material recebido em dois grupos, de acordo com a sua destinação final: coleta seletiva e lixo comum. Dê alguns minutos para que os integrantes dos pequenos grupos façam uma discussão sobre como separar os materiais, permitindo o confronto de ideias e a busca por um consenso. Numa segunda etapa, compare os resultados obtidos pelos diferentes grupos. Isto permitirá fazer um fechamento desta etapa, explorando os materiais que não foram adequadamente separados. Se você achar pertinente, pode ser trabalhado o conceito de consumo consciente, para tentar promover novas atitudes nos alunos, a partir da conscientização do impacto ambiental decorrente do estilo de vida atual adotado pela sociedade. O consumo consciente pode ser praticado no dia a dia, por meio de gestos simples que levem em conta os impactos da compra, uso ou descarte de produtos ou serviços. É uma contribuição voluntária, cotidiana e solidária para garantir a sustentabilidade da vida no planeta.

## Etapa 5 – A reciclagem do lixo

O conceito de consumo consciente vincula-se ao problema da reciclagem do lixo. Nesta etapa, vamos apresentar aos alunos o conceito dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar). As diferenças entre estes conceitos devem ser ressaltadas, bem como a importância de reduzir e de reaproveitar os materiais, antes de considerar a reciclagem.

Organize os alunos em pequenos grupos. Cada grupo recebe três cartões (preparados com antecedência pelo professor) com várias atitudes relacionadas com a redução, a reutilização e a reciclagem escritas aleatoriamente. A tarefa consiste na leitura das atitudes e na identificação do comportamento correspondente. Posteriormente, todos os alunos devem debater qual a melhor sequência para promover a sustentabilidade ambiental (reduzir, reaproveitar e reciclar).

Várias atitudes relacionadas com o reduzir, reutilizar e reciclar são sugeridas; você pode fazer a própria seleção ao montar os cartões. Não se esqueça de omitir a identificação do comportamento (reduzir, reutilizar e reciclar).

### Reduzir

Exemplos deste comportamento:

- ▶ Procurar sempre produtos mais duráveis.
- ▶ Comprar o suficiente para consumo, evitando desperdício de produtos e alimentos.
- ▶ Pôr no prato só o que realmente for comer.
- ▶ Reduzir os supérfluos.
- ▶ Reformar e conservar as coisas, no lugar de substituí-las por outras.
- ▶ Doar para quem precisa os objetos e roupas que não são mais necessários.
- ▶ Evitar comprar legumes, frios e carnes em bandeja de isopor, que não é reciclável.
- ▶ Procurar produtos que tenham menos embalagens ou utilizar aqueles que tenham embalagem reciclável.
- ▶ Quando for comprar presentes, evitar a utilização de embalagens em excesso.
- ▶ Controlar o uso da água: não deixar a torneira aberta à toa, abrir e fechar várias vezes é melhor do que deixar a água correr sem necessidade.
- ▶ Desligar a TV se não estiver realmente assistindo e a luz do lugar onde não houver alguém.

### Reutilizar

Exemplos desse comportamento:

- ▶ Reaproveitar vidros de geleia, maionese, massa de tomate, que podem servir para armazenar alimentos ou outros objetos.
- ▶ Utilizar a frente e o verso do papel para escrever.
- ▶ Os garraões de vinho podem ser enviados para as cooperativas e sucateiros, que os encaminharão para as vinícolas, onde serão lavados e reaproveitados.
- ▶ Oficinas de arte e artesanato: com restos dos mais variados materiais podem ser feitas muitas coisas lindas e criativas. Por exemplo: vários artistas plásticos utilizam garrafas PET para fazerem sofás, almofadas e camas.

### Reciclar

Enviar novamente para o ciclo de vida útil, isto é, transformar o material em produto útil através de processos industriais. Existem condições básicas de qualidade e quantidade para se tornar viável este processo. Uma atividade importante para esse processo é a coleta seletiva.

Adaptado do *site* Reviverde. Disponível em: <<http://www.reviverde.org.br/treserres.htm>>. Acesso em: 8 jun. 2009.

## Etapa 6 – A gestão do lixo de uma cidade

Após as discussões sobre o problema do lixo, esta etapa será destinada à avaliação dos alunos. Para isso, podemos confrontá-los com o desafio de propor soluções para o gerenciamento do lixo de uma cidade. Em outras palavras, eles serão alçados à condição de participantes da administração municipal e devem propor soluções para minimizar os problemas relacionados com a produção de lixo.

Em trios, os alunos devem simular a administração de uma cidade com problemas na coleta e na destinação do lixo, propondo soluções para minimizá-los.

Uma atividade muito interessante consiste no confronto entre as respostas que os alunos forneceram na Etapa 1 e as propostas feitas para minimizar os problemas na coleta e descarte do lixo. A oportunidade desta reflexão

metacognitiva, que obriga os alunos a pensar sobre a própria aprendizagem, encerra o bimestre de forma muito elegante. Eles devem elaborar um texto com poucas linhas, respondendo:

1. Por que as respostas da Etapa 1 e as propostas da Etapa 6 estão diferentes?
2. O que ocorreu comigo entre as Etapas 1 a 6 que explica as diferenças nas respostas?

## Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem

A produção dos alunos ao longo desta Situação de Aprendizagem pode ser utilizada com finalidade avaliativa. Você pode selecionar algumas das produções indicadas a seguir para conduzir a avaliação processual dos alunos. Alguns destes trabalhos podem ser elaborados em pequenos grupos.

<b>Etapa 1</b>	Participação dos alunos nos debates sobre as doenças.
<b>Etapa 2</b>	Trabalho individual e trabalho coletivo sobre lixo produzido na residência dos alunos. Respostas às questões do documentário. Respostas pessoais.
<b>Etapa 4</b>	Seleção dos materiais para a coleta seletiva.
<b>Etapa 5</b>	Identificação dos comportamentos sugeridos nos cartões.
<b>Etapa 6</b>	Respostas às questões sobre a gestão do lixo. Registro escrito relacionado com a atividade metacognitiva.

## Sugestão de questões para avaliação

1. Cite cinco tipos diferentes de lixo presentes nos descartes de uma residência e classifique-os segundo os critérios: orgânicos e inorgânicos; recicláveis ou não recicláveis.

*Restos de comida – orgânico não reciclável; Papel higiênico: orgânico não reciclável; Vidros – inorgânico reciclável; Plásticos –*

*inorgânico reciclável; Papel limpo: inorgânico reciclável.*

2. Cite vantagens e desvantagens das seguintes destinações de resíduos em uma cidade: aterros sanitários, lixões a céu aberto e incinerações

*Aterros sanitários: vantagem – menor impacto ambiental; desvantagem – alto custo. Lixões*

*a céu aberto: desvantagens – gera problemas de saúde pública, com a proliferação de doenças, contaminação do solo, da água subterrânea, dos córregos, dos rios e do ar.*

*Incineração: vantagem – redução do volume do lixo ; desvantagens – custo elevado, poluição do ar.*

3. Entre os seguintes materiais: papel higiênico; vidro de geleia; lata de massa de tomate; lâmpada queimada; saco plástico de supermercado; restos de alimentos; pilha usada;

folha de caderno; roupa velha; pneu velho; casca de fruta.

- quais desses resíduos você separaria para a coleta seletiva?

*Vidro de geleia; lata de massa de tomate; saco plástico de supermercado; folha de caderno.*

- quais descartaria no lixo comum?

*Papel higiênico; lâmpada queimada; restos de alimentos; casca de fruta.*

Pilhas usadas são produtos que precisam de cuidados especiais na hora de serem descartados. Isto porque trazem substâncias tóxicas (metais) em sua composição; roupas velhas devem ser encaminhadas para doação às pessoas necessitadas; pneus velhos, quando descartados inadequadamente, são prejudiciais à saúde pública e ao meio ambiente. Desde 2002, uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente obriga os fabricantes e importadores a darem um destino correto para pneus velhos.

4. Qual é a relação entre o lixo descartado em uma cidade e as enchentes?

*O lixo descartado de maneira incorreta vai entupir bueiros, os canos de escoamento das águas pluviais e acumula-se nos rios que correm a cidade. Quando chove, os rios e bueiros cheios de lixo não conseguem dar vazão à água causando as enchentes.*

5. Interprete e dê sua opinião sobre a seguinte afirmação: “O lixo no Brasil é rico.”

*Resposta pessoal.*

## Proposta de Situações de Recuperação

Considerando a diversidade de produções

desta Situação de Aprendizagem, a etapa de recuperação pode consistir na reelaboração de algumas das tarefas propostas. Sob sua orientação, os alunos podem, por exemplo:

1. Assistir novamente ao documentário *Ilha das Flores* para reavaliar as respostas fornecidas na Etapa 2.
2. Rever o conceito dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar) e relacioná-los com o problema da produção de lixo nas cidades. O aumento da população das cidades litorâneas, no verão, oferece um exemplo valioso para esta discussão.
3. Trabalhar o conceito de consumo consciente e verificar as atitudes que devemos adotar para promover a sustentabilidade.

## RECURSOS PARA AMPLIAR A PERSPECTIVA DO PROFESSOR E DO ALUNO PARA A COMPREENSÃO DO TEMA

### Livros

BRANCO, Samuel Murgel. *Poluição do ar*. São Paulo: Moderna, 1995. (Polêmica).

CLARKE, Robin; KING, Jannet. *O Atlas da água: o mapeamento completo do recurso mais precioso do planeta*. São Paulo: PubliFolha, 2006.

NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de. *Ozônio: aliado e inimigo*. São Paulo: Scipione, 1998. (Ponto de Apoio).

TEIXEIRA, Wilson (Org). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. O capítulo 8 “Intemperismo e formação do solo” trata de forma didática e mais aprofundada o tema.

### Sites

AKATU - Instituto Akatu. Disponível em: <<http://www.akatu.com.br/>>. Acesso em: 8 jun. 2009.

ASPTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa Disponível em: <<http://www.aspta.org.br/>>. Acesso em: 8 jun. 2009.

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/internew/informativo/pico/pico.asp>>. Acesso em: 8 jun. 2009. Detalhes sobre a Operação Horário de Pico (rodízio de veículos)

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/institucional/dengue/dengue.zip>>. Acesso em: 8 jun. 2009. Apresentação de slides sobre a dengue. Para descompactar e visualizar, instale os programas WinZip e Acrobat.

CVE - Centro de Vigilância Epidemiológica “Professor Alexandre Vranjac”. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br/>>. Acesso em: 8 jun. 2009. Informações sobre as doenças tratadas nas Situações de Aprendizagem.

DOCUMENTÁRIO ILHA DAS FLORES. Disponível em: <<http://www.portacurtas.com.br/index.asp#>>. Acesso em: 8 jun. 2009.

Disponível em: <[http://www.bancocultural.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=542model&itemid=365](http://www.bancocultural.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=542model&itemid=365)>. Acesso em: 8 jun. 2009.

FICHA DO DOCUMENTÁRIO. Disponível em: <<http://www.curtagora.com/filme.asp?codigo=560&ficha=completa>>. Acesso em: 8 jun. 2009.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/>>. Acesso em: 8 jun. 2009. Informações sobre ações relacionadas com o saneamento ambiental.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/dengue/>>. Acesso em: 8 jun. 2009. Informações sobre o Programa Nacional de Controle da Dengue, com a instituição do “Dia D”.

PLANETA SUSTENTÁVEL Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/home/>>. Acesso em: 8 jun. 2009.

PORTAL ORGÂNICO. Disponível em: <<http://www.portalagricultura.com.br/>>. Acesso em: 8 jun. 2009. Informações mais detalhadas sobre a agricultura orgânica.

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br>>. Acesso em: 8 jun. 2009. Apresenta informações sobre o tratamento de água e de esgoto. Além disso, há uma seção muito interessante voltada para alunos e professores: procure o *link* “Sabesp Ensina”, que contém animações, textos, uma videoteca e informações sobre visitas monitoradas.

SUCEN. Superintendência de Controle de Endemias. Disponível em: <[http://www.sucen.sp.gov.br/docs\\_tec/dengue.pdf](http://www.sucen.sp.gov.br/docs_tec/dengue.pdf)>. Acesso em: 8 jun. 2009. Guia básico de dengue para órgãos públicos e privados, comércio, pequenas e grandes empresas.

UOL CIÊNCIA E SAÚDE: Saiba o que fazer com o lixo doméstico. Disponível em: <<http://cienciaesaude.uol.com.br/ambiente/lixo/index.jhtm>>. Acesso em: 8 jun. 2009.