



Caro(a) aluno(a),

Neste Caderno são apresentadas Situações de Aprendizagem que abordam os seguintes temas:

- 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 a importância dos 3 Rs (reduzir, reutilizar e reciclar).

Você e sua turma poderão contribuir com experiências pessoais para ampliar e aprofundar as discussões sobre os conteúdos que serão estudados. Seu(ua) professor(a) irá orientar, mediar e incrementar os debates e as pesquisas durante as aulas.

Espera-se que os temas trabalhados neste volume possam ajudá-lo(a) a aprimorar seus conhecimentos sobre as relações entre os seres humanos e as questões de saúde.

Convidamos você a mergulhar no universo das Ciências e lhe desejamos bons estudos.

Equipe Técnica de Ciências  
Área de Ciências da Natureza  
Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP  
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo







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

### Poluição atmosférica

#### Problematização

Para iniciar os trabalhos sobre este tema tão importante, escreva abaixo o que você acha que é poluição. Capriche em sua resposta, pois ela será usada na discussão com os demais alunos.

---

---

---

---

#### Iniciando a discussão sobre o que é poluição

Para continuar a exploração do tema, responda às questões a seguir:

1. Como você percebe se algum local ou ambiente está poluído?

---

---

2. Quais são as atividades humanas que podem poluir o ambiente?

---

---

3. De que forma a poluição pode afetar os seres humanos?

---

---

4. Há locais poluídos perto de onde você vive e/ou da escola onde estuda? Como é essa poluição?

---

---

---





LIÇÃO DE CASA



Volte à resposta que você elaborou para a questão 4 da atividade anterior. Seguindo as instruções, elabore um desenho colorido sobre a região poluída identificada em sua resposta:

- a) Use o máximo de detalhes possíveis em seu desenho para retratar a região poluída.
- b) Indique onde está o local poluído.
- c) Descreva-o para complementar o seu desenho. Aproveite o texto para retratar elementos que você não conseguiu desenhar.

**Descrição complementar:**

---

---

---

---

---





## Interpretando uma notícia



### Leitura e Análise de Texto

#### 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 ar que São Paulo respira. *O Estado de S. Paulo*, 18 set. 2007.

#### Questionário para interpretação

Responda às questões a seguir de forma completa. Se achar necessário, leia o texto novamente.

1. Qual é o assunto dessa notícia?

---

2. Qual foi o veículo de comunicação que divulgou essa notícia?

---

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?

---



---



**LIÇÃO DE CASA**



**Os poluentes atmosféricos e seus efeitos**

O ar poluído de uma cidade, por exemplo, pode ser transportado a grandes distâncias pelos ventos e, ao penetrar em nossos pulmões, provoca diversos problemas no sistema respiratório. Além disso, o ar poluído pode causar sérios problemas ambientais. Nesta atividade, você deverá usar diferentes fontes (livros, enciclopédias, *sites* da internet) para conhecer melhor as fontes poluidoras do ar atmosférico e os principais poluentes que afetam a qualidade do ar.

Use as questões abaixo como um roteiro para a pesquisa de informações:

1. Os automóveis são as únicas fontes de poluição do ar? Existem outras fontes de poluição do ar além dos automóveis? Quais são?
2. Quais são os principais poluentes que afetam a qualidade do ar atmosférico?
3. Quais são os efeitos dos diferentes poluentes sobre a saúde do ser humano e sobre o meio ambiente?

Para organizar as informações pesquisadas, preencha a tabela a seguir. Veja que você já encontra alguns materiais poluentes para pesquisar. Você pode acrescentar outros materiais poluentes.

Material poluente	Fontes emissoras do material	Efeito 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		



### **Concluindo sobre a lição de casa**

Após a discussão com o professor, organize as conclusões importantes sobre a tabela que você preencheu na seção Lição de Casa, respondendo às questões sobre os poluentes atmosféricos a seguir:

1. Quais materiais poluentes provêm de atividades industriais?

---

---

---

---

2. Quais materiais poluentes provêm de veículos em circulação?

---

---

---

3. Quais materiais poluentes afetam o clima?

---

---

---

4. Quais materiais poluentes afetam a saúde do ser humano?

---

---

---

5. Quais fontes poluidoras são consideradas naturais?

---

---

6. Quais fontes poluidoras se devem a atividades humanas?

---

---





### Interpretando a figura

Analise a imagem e responda à questão.



Por que, na entrada dos túneis, há geralmente uma placa de sinalização como essa?

---



---



---

### 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.

#### Interpretando as figuras

1. Analise as imagens e escreva o que você vê em cada uma delas.




---



---



---



---



---



---

Legenda: \_\_\_\_\_





---

---

---

---

---

---

---

---



© Delfim Martins/Pulsar Imagens

Legenda: \_\_\_\_\_



© Maurício Simonetti/Pulsar Imagens

---

---

---

---

---

---

---

---

Legenda: \_\_\_\_\_

2. Como as imagens apresentadas estão relacionadas com a produção agrícola no Brasil?

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Sabendo que a Figura 1 retrata a região da Floresta Amazônica, produza uma legenda para esta e também para as outras imagens.





## As características do solo

Com base na ilustração a seguir, registre os principais tópicos da explicação do professor sobre algumas características do solo. Complete o esquema:

### Composição do solo

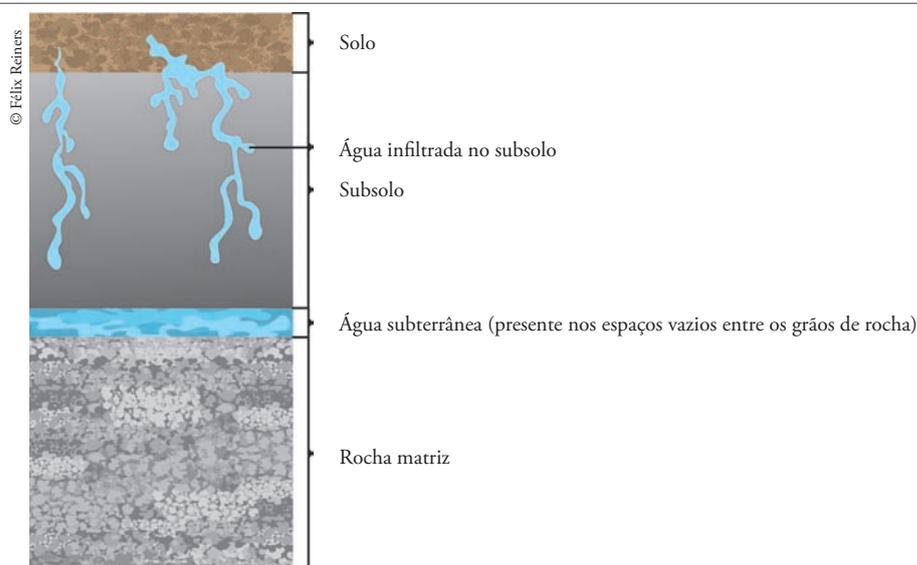
Parte mineral: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Parte orgânica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Vista lateral das camadas que existem abaixo do solo.

## Discutindo sobre os tipos de agricultura

Com base na leitura dos textos a seguir, você irá comparar dois tipos de agricultura utilizados no país: 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.



### Leitura e Análise de Texto

#### 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.





### 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 monocultura, plantando os produtos agrícolas em menor quantidade.



© Fabio Colombini

A joaninha é o símbolo da agricultura orgânica.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Destaque as palavras desconhecidas e use um dicionário para compreender o significado de cada uma delas nos textos.

---

---

---

---



### Leitura e Análise de Texto

#### 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. Portanto, 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. Isso acontece, principalmente, quando muitos materiais artificiais e industrializados são aplicados nas culturas para garantir a alta produção de alimentos. Mas por que esses materiais precisam ser aplicados?

Muitas vezes, os cultivos agrícolas podem ser atacados por seres vivos que encontram, nesses locais, fontes fartas de alimentos. Em situações como essa, os seres vivos que atacam as culturas são chamados de pragas e, dependendo do seu desenvolvimento, podem causar





prejuízos sérios aos 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 dessa 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, esse país enfrentava um problema sério nas plantações de laranja, causado por uma praga conhecida como cochonilha. Para o controle biológico dessa 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*.

Com base nos textos apresentados e nas discussões orientadas pelo professor, responda à questão:  
Por que a joaninha é usada como símbolo da agricultura orgânica?

---

---

---

---

### **Agricultura convencional x Agricultura orgânica**

Converse com os colegas do seu grupo para responder às questões:

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

---

---

---

---





2. Qual tipo de agricultura você considera mais adequado para os dias atuais? Justifique sua resposta.

---

---

### Após a discussão

Agora que você já debateu as ideias relacionadas aos tipos de agricultura mais utilizados no Brasil, responda novamente à questão 2 da atividade anterior.

---

---



### VOCÊ APRENDEU?



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

---

---

2. Quais atividades humanas mais provocam poluição do ar?

---

---

3. Entre os poluentes atmosféricos, aquele que está diretamente relacionado com as mudanças climáticas é:

- a) o vapor de água.
- b) o material particulado em suspensão.
- c) o dióxido de carbono.
- d) a fumaça preta.
- e) o monóxido de carbono.

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

---

---

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

---

---



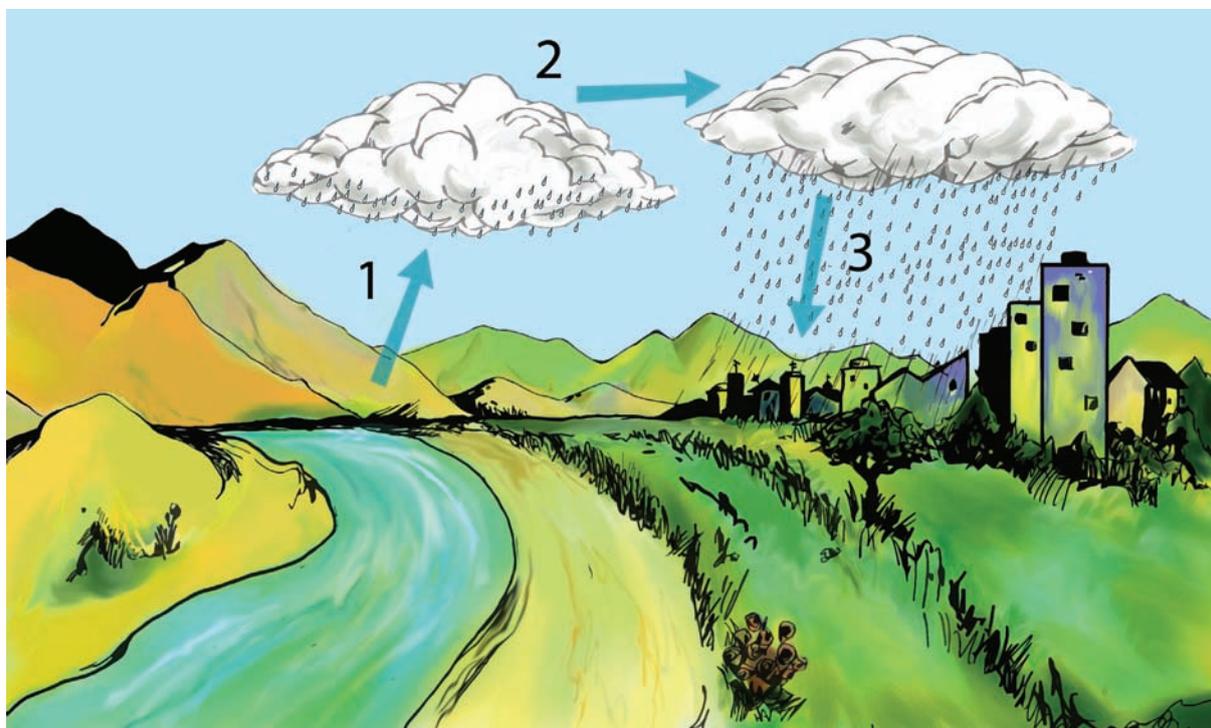


## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 POLUIÇÃO DA ÁGUA E IMPORTÂNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO

### Representando o ciclo da água

Escreva uma legenda que identifique cada número do processo indicado por esta imagem, que representa o ciclo da água.

© Fernando Chui



Legenda para o número 1: \_\_\_\_\_

Legenda para o número 2: \_\_\_\_\_

Legenda para o número 3: \_\_\_\_\_

Podemos dizer que as informações representadas na ilustração compõem um ciclo? Por quê?

---

---

---

---

---

---

---





### Registrando sobre o ciclo da água

Registre os principais tópicos da revisão do professor sobre o ciclo da água.

---

---

---

---

---

### O ciclo da água e a distribuição da água na natureza

A água é um recurso indispensável à vida. Nosso planeta azul tem  $\frac{3}{4}$  de sua superfície coberta por água, sendo que os oceanos e os 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 0,8% está disponível para consumo imediato.

Com base nas ideias que você retomou sobre o ciclo da água e nos dados apresentados, mostre como você argumentaria com uma pessoa que fizesse a seguinte afirmação: “Por causa do ciclo da água, não precisamos nos preocupar com o desperdício de água”. Faça o registro dos seus argumentos no caderno de Ciências.

### Discutindo sobre saneamento básico



#### Leitura e Análise de Texto

#### 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 Organização das Nações Unidas (ONU) divulgados por ocasião do Dia Mundial da Água, comemorado neste sábado (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: No Dia Mundial da Água, ONU alerta para a falta de saneamento. *Folha Online*, 22 mar. 2008. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ambiente/ult10007u384706.shtml>>. Acesso em: 7 abr. 2010.





### Questionário para interpretação

Responda às questões a seguir de forma completa. Se achar necessário, leia o texto novamente.

1. Qual é o tema dessa notícia?

---

2. Quando a notícia foi publicada?

---

3. Qual foi o veículo de comunicação que divulgou a notícia?

---

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?

---

---



### LIÇÃO DE CASA



Pesquise e leia o que estabelece a Lei sobre Saneamento Básico, que entrou em vigor em 22 de fevereiro de 2007. Com base nessa leitura, escreva o significado de saneamento básico.

---





## Tratamento de água

### As etapas do tratamento de água



#### Leitura e Análise de Texto

Conhecida como “solvente universal”, a água quase 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.

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.

1. Com base na leitura do texto, identifique as principais etapas do processo de tratamento de água.

---

---

2. Utilizando os resultados da pesquisa complementar sobre saneamento básico realizada e o texto acima, explique cada uma das principais etapas do processo de tratamento de água. Se o espaço a seguir não for suficiente, use seu caderno de Ciências.

---

---





---

---

---

---

---

---

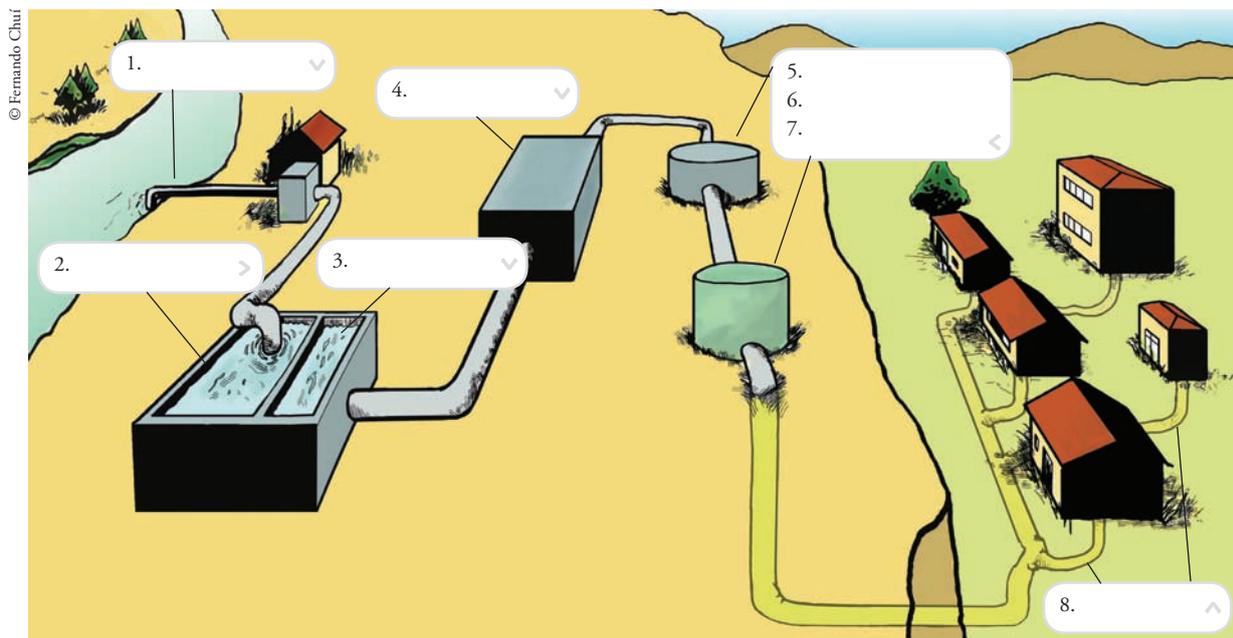
---



### LIÇÃO DE CASA



Na figura a seguir, indique as etapas do processo de tratamento de água, desde a captação na natureza até a distribuição à população.



### ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

#### Simulando duas etapas do tratamento de água

Nesta atividade, com o auxílio do professor, sua turma irá simular duas etapas do tratamento de água: a decantação/sedimentação e a filtração.



## Material

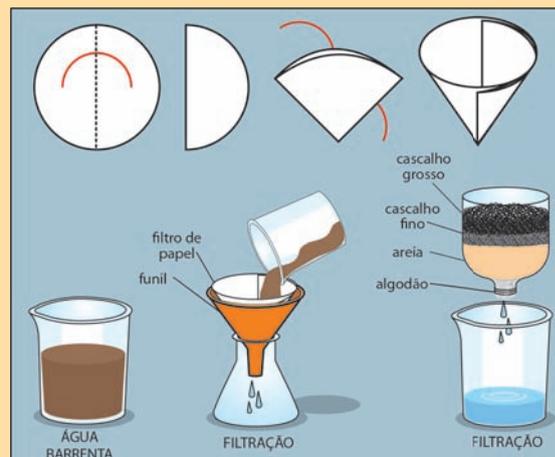
- um balde com capacidade de aproximadamente 4 litros;
- cerca de 1 litro de terra comum, coletada em um saquinho de leite, jarra ou garrafa;
- um bastão de madeira (por exemplo, um pedaço de cabo de vassoura);
- três garrafas PET de refrigerante com tampa, com capacidade para, pelo menos, 2 litros de água;
- uma concha ou caneca;
- três funis improvisados (serve a metade superior de uma garrafa PET, com algodão tapando o gargalo);
- um filtro de papel ou um filtro construído com areia, cascalho grosso e cascalho fino;
- uma garrafa plástica cortada pela metade.

## Procedimentos

- Ao iniciar o experimento, é preciso preparar a água barrenta no balde, misturando bem a água e a terra, com o bastão.
- Depois de bem misturado, usando a concha ou a caneca, separe a água barrenta em três recipientes transparentes iguais – as garrafas PET de 2 litros de refrigerante.
- Identifique as garrafas (recipientes) com os números 1, 2 e 3. Deixe a garrafa 1 (com água barrenta) ficar em absoluto repouso por um dia.

Reserve também as garrafas 2 e 3, pois elas serão usadas para comparação com a garrafa 1 após o descanso de um dia.

- No dia seguinte, de acordo com os desenhos e com os materiais disponíveis (filtro de papel ou filtro construído), mexa bem o conteúdo da garrafa 3 e, depois, despeje a água barrenta sobre o filtro. Observe como a água sai. É importante coletar a água filtrada num outro recipiente transparente e bem limpo, que pode ser a garrafa plástica cortada pela metade.
- Pegue a garrafa 1, sem agitá-la, para comparar com a água filtrada. Mexa bem o conteúdo da garrafa 2 e também compare com as demais águas (água “repousada” ou decantada da garrafa 1 e água filtrada). Registre os resultados em seu caderno.



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



LIÇÃO DE CASA



**Interpretando os resultados da atividade prática**

1. Faça um desenho colorido da água barrenta nas seguintes situações:

a) Água com terra logo após ser preparada no início da atividade.

b) Água da garrafa 1 após o “repouso”.

c) Água da garrafa 3 após a filtração.

2. Com a ajuda de um dicionário, escreva o significado da palavra “límpido”.

---

---



3. Com a ajuda de um dicionário, escreva o significado da palavra “potável”.

---



---

4. Qual das águas (decantada ou filtrada) pode ser considerada límpida? E qual pode ser considerada potável? Justifique sua resposta.

---



---



---

### Quanta água nós consumimos?

Como já vimos, a água doce e potável não é abundante como parece, além de ser um importante recurso para o ser humano. Por isso, a Organização das Nações Unidas (ONU) recomenda que o consumo de água por dia, por pessoa (consumo *per capita*), seja de 110 litros. Em cidades como São Paulo e Rio de Janeiro, o consumo *per capita* é de 220 litros. Será que você consome mais ou menos que o valor recomendado pela ONU? Esse será o tema das nossas próximas atividades.

### Análise de uma conta de água do Estado de São Paulo

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

RGI: 01156548/95  
 Endereço: JOSE VAZ GUERREIRO, R 2  
 Hidrometro: Y08L322230 Codif: 06.124.014.0169.0243.0000.0002

Mes de Referencia: MARCO/09  
 Numero da Conta: 1351011565481

Economias: Res 1 Com Ind Pub CR

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
	OUT -	DEZ -	9 R	FEV -	7 R
				8	1.033

TARIFAS DE AGUA POR FAIXAS DE CONSUMO			DISCRIMINACAO DO FATURAMENTO	
Faixas	Tarifas	Consumo (m³)	Água	13,06
ATE 10	13,06	Valor Minimo	Esgotos	13,06
11 A 20	2,04		Multa	
21 A 30	5,09		At. Monetaria	
31 A 50	5,09		Juros de Mora	
ACIMA DE 50	5,61		Servicos	
Subtotal por Economias				13,06
X 0001 ( Qtd. de Economias )				13,06
X 1.00000000 ( Qtd. de Ajuste Tarifario )				13,06

Vencimento 10/04/09 Total a Pagar R\$ \*\*\*\*\*26,12

© Flip Design



1. Essa conta corresponde a qual mês?

---

2. Qual é o consumo de água (em m<sup>3</sup>) do mês de referência?

---

3. Qual é o consumo de água dos dois meses anteriores ao mês de referência?

---

4. Em qual faixa de consumo essa conta se enquadrou?

---

5. Quantos metros cúbicos a residência deveria consumir a mais para que a conta fosse enquadrada na faixa seguinte de consumo?

---

6. Como foi calculado o valor total dessa conta de água?

---

7. Considere que, na residência referente a essa conta, vivem duas pessoas. O consumo de água dessas pessoas nesse mês está de acordo com a recomendação da ONU? Atenção: 1 m<sup>3</sup> equivale a mil litros.

---

---



#### LIÇÃO DE CASA



1. Analise a última conta de água da sua casa. Nessa análise, anote:

a) O consumo de água do mês de referência.

---

b) O consumo de água *per capita* com base no número de pessoas que moram na sua casa.

---









3. Qual seria a quantidade de água adequada para uma pessoa tomar um banho por dia, durante os 30 dias do mês, e ainda assim estar dentro do valor recomendado pela ONU?

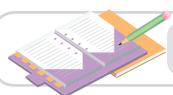
---

---

4. Faça uma lista das ações e das atitudes que as pessoas podem ter em sua residência para evitar o desperdício e diminuir o consumo de água.

---

---



VOCÊ APRENDEU?



1. Se o ciclo natural da água garante que “toda a água no planeta circule constantemente, ou seja, se tudo que vai depois volta”, por que temos de nos preocupar com a economia e a racionalização da água?

---

---

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

---

---

---

3. O que significa saneamento básico e por que ele é importante?

---

---

4. Suponha que você observe em algum local uma poça de água límpida e transparente. Você tomaria essa água ou recomendaria que alguém a tomasse? Por quê?

---

---

---





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

a) Floculação \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) Decantação \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) Filtração \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

d) Desinfecção \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

e) Fluoretação \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Imagine que o consumo de água em uma residência com cinco moradores tenha sido, em certo mês, de  $30 \text{ m}^3$ . Com base nesse valor, podemos dizer que o consumo nessa residência, nesse 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 alguma pessoa que desperdiça água, que recomendações daria para promover o uso mais racional da água?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





## APRENDENDO A APRENDER

Você analisou o consumo de água em sua residência. Mas e agora? O que fazer com essa análise e com os resultados de todas as discussões feitas em classe? O primeiro passo é reduzir o consumo *per capita* de água por meio de algumas mudanças de hábito (como o tempo no chuveiro) e alguns cuidados simples. Por onde você vai começar?



## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3

### DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ÁGUA CONTAMINADA

#### Poluição biológica da água

1. Leia esta expressão e tente explicar seu significado: “Poluição biológica da água”. Como a água pode estar poluída biologicamente?

---

---

---

---

2. Qual seria a importância da etapa de desinfecção no processo de tratamento de água?

---

---

---

---

3. De que forma a água pode transmitir doenças para o ser humano?

---

---

---

---





4. Você conhece doenças que podem ser transmitidas pela água? Quais?

---

---

---

### Doenças transmitidas pela ingestão e pelo contato com água contaminada

Algumas doenças podem ser adquiridas pela ingestão de água contaminada, pela ingestão de alimentos que entraram em contato com água contaminada ou pelo contato da pele com a água contaminada. Para abordar este tema tão importante, estudaremos melhor as seguintes doenças: cólera, amebíase e esquistossomose.



#### LIÇÃO DE CASA



Para iniciar as discussões sobre as doenças comentadas acima, vamos ver o que você ou seus parentes já conhecem sobre o assunto.

1. Você ou seus parentes próximos já ouviram falar sobre essas doenças (cólera, amebíase e esquistossomose)? Em que situação ouviram falar delas?

---

---

2. Você ou seus parentes próximos conhecem alguém que já teve alguma dessas doenças?

---

---

3. Como essas doenças são transmitidas? Se você não souber, pergunte a seus parentes.

---

---

---

4. Quais são os sintomas dessas doenças? Se você não souber, pergunte a seus parentes.

---

---

---





5. O que podemos fazer para evitar essas doenças?

---

---

---

---

---

---



### Leitura e Análise de Texto

#### Texto 1 – Cólera

A cólera é uma doença causada por uma bactéria em forma de vírgula, chamada vibrião cólerico (seu nome científico é *Vibrio cholerae*). Essas 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 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 de alimentos contaminados com fezes ou vômito 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 e uma colher (café) de sal em 1 litro de água filtrada ou fervida. Entretanto, todo doente com cólera deve ser encaminhado ao posto de saúde ou ao 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, como:

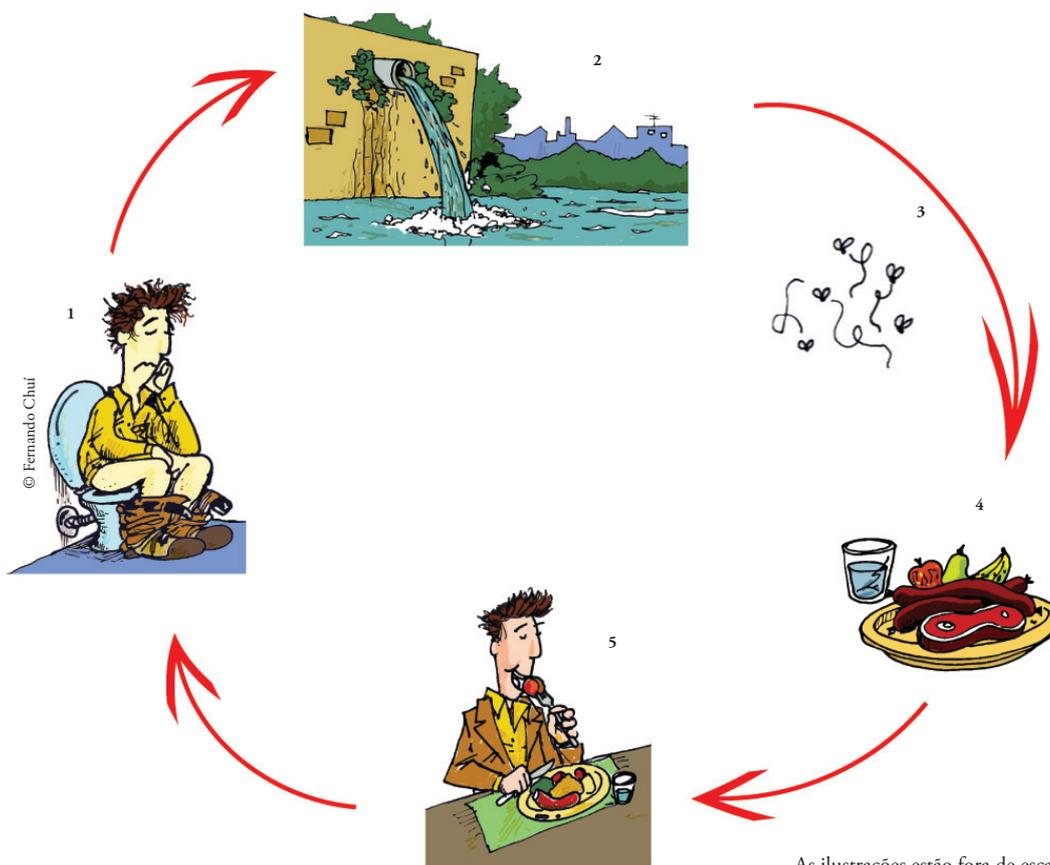
- cozinhar bem os alimentos;
- lavar as mãos com água e sabão antes de preparar alimentos, antes de se alimentar, depois de ir ao banheiro e de trocar fraldas de criança;





- 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 1 litro de água e aguardar meia hora até usar o líquido.

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



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; a bactéria da cólera é transmitida pela água.
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 esse parasita 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 ou privadas para impedir a contaminação da água e de alimentos com fezes.

Os cuidados pessoais incluem:

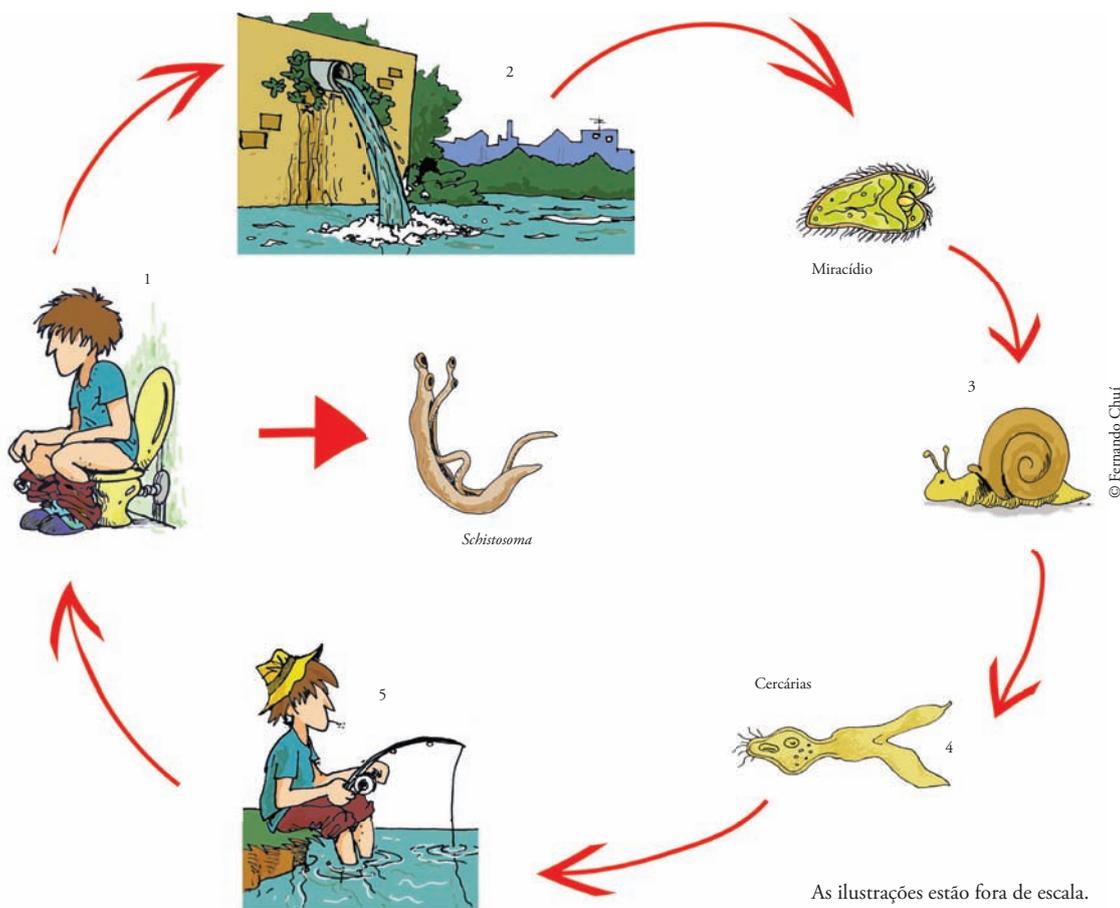
- manter sanitários limpos;
- lavar as mãos antes das refeições e após o uso do sanitário;
- lavar cuidadosamente os vegetais com água potável e deixá-los em imersão em vinagre, durante 15 minutos, para eliminar os cistos;
- tratar os doentes;
- não usar excrementos como fertilizantes.

### Texto 3 – Esquistossomose

A esquistossomose, ou “barriga-d’água”, é causada por um verme, o *Schistosoma*. Para evitar a contaminação por esse 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 ou 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.



Representação do ciclo da esquistossomose



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 12 horas.
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.

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 e tosse com sangue, entre outros sintomas.

As formas de evitar a esquistossomose incluem:

- saneamento básico, como esgotos e água tratada;
- combate aos caramujos, hospedeiros intermediários da doença;
- proteção dos pés e das 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.



### Síntese das informações

Com a ajuda do professor, preencha a tabela com a síntese das características das doenças estudadas.

Doença	Agente causador	Como se adquire	Sintomas	Prevenção
Cólera				
Amebíase				
Esquistossomose				

### Dengue

Embora a dengue seja uma doença que não é transmitida por água contaminada, sua propagação depende da água. Por isso, é extremamente importante discutirmos um pouco mais sobre isso.



#### LIÇÃO DE CASA



1. Você já ouviu falar sobre a dengue? Em que situação?

---

---

2. Você conhece alguém que já teve essa doença?

---





3. Como essa doença é transmitida?

---

---

4. Quais são os sintomas dessa doença?

---

---

5. O que podemos fazer para evitar essa doença?

---

---

---

6. Selecione uma notícia ou um anúncio de jornal ou revista relacionados com a dengue. Cole esse material no espaço abaixo.

### Registro de informações

Registre os pontos principais da explicação do professor e da discussão sobre os materiais de jornais ou revistas selecionados sobre a dengue.

---

---

---

---

---

---

---



VOCÊ APRENDEU?



1. Escolha uma das doenças transmitidas por água contaminada e escreva um texto curto para





explicar a um amigo o que é essa doença: qual é seu agente causador e como é transmitida; quais são os sintomas e os perigos; e como preveni-la.

---

---

---

---

---

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

---

---

---

---

---

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

a) Diarreia intensa, náuseas e vômito.

---

b) Dor abdominal e falta de ar.

---

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





## APRENDENDO A APRENDER

Muitas pessoas acreditam que a melhor maneira de tratar doenças em uma população é cuidando de seus sintomas. Há, no entanto, uma maneira mais eficiente e barata de cuidar das doenças: a prevenção. Com medidas como adoção de hábitos de higiene, saneamento básico, vacinação, é possível evitar que certas doenças se alastrem na população ou mesmo erradicá-las.

Pensando nisso, escreva um texto em seu caderno com o título: “O melhor remédio é a prevenção”.



## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 A PRODUÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS

### O que fazer com o lixo que produzimos?

Analise as imagens abaixo para responder às questões a seguir.

© Moacyr Lopes Junior/Folha Imagem



© Werner Rudhart/Kino



1. O que mais chama sua atenção em cada foto?

---

---

---

2. Como o lixo aparece nessas fotos?

---

---

---

3. Quais são os problemas de não descartar o lixo adequadamente?

---

---







2. Elabore uma lista com os três resíduos domésticos mais raros ou incomuns.

---

---

3. Discuta com seus colegas para responder à seguinte questão: a produção de lixo residencial depende da quantidade de pessoas que habitam a residência ou do hábito de consumo das pessoas? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

---

---



### Leitura e Análise de Texto

#### Lixo domiciliar produzido em São Paulo

A cidade de São Paulo gera diariamente cerca de 15 mil toneladas de lixo, sendo 9,5 mil toneladas só de resíduos domiciliares, originados da vida diária das residências, constituídos por setores de alimento tais como cascas de frutas, verduras, restos de comidas etc., 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.

Lixo domiciliar produzido em São Paulo. Fonte: Prefeitura de São Paulo. Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/residuos\\_solidos/domiciliar/index.php?p=4636](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/residuos_solidos/domiciliar/index.php?p=4636)>. Acesso em: 7 abr. 2010.

1. Os resíduos mais comuns da lista produzida por você e seus colegas está de acordo com as informações contidas no texto? Justifique sua resposta.

---

---

---

---





2. Que resíduos domiciliares podem ser tóxicos? Por quê?

---

---

### **Documentário *Ilha das Flores***

O lixo urbano é um dos grandes desafios a ser resolvidos pela humanidade no século XXI. A sociedade contemporânea consome mais e mais produtos descartáveis que geram resíduos de diferentes matérias-primas. Os resíduos produzidos por esse consumo representam um grande problema. Mas será que a ideia de lixo é a mesma para todos? Após a exibição desse importante documentário, responda às seguintes questões:

1. O que mais chamou sua atenção nesse documentário?

---

---

---

2. Como o lixo aparece no documentário?

---

---

---

3. Quais são os problemas de não descartar o lixo adequadamente?

---

---

---

### **O descarte dos resíduos sólidos**

Para onde vai todo o lixo produzido na sua residência?

---

### **O destino dos resíduos sólidos**

1. Após a explicação do professor e a discussão com seus colegas, preencha a tabela de comparação entre os principais destinos dos resíduos sólidos produzidos nas residências de uma cidade.





Destino do lixo	Aspectos positivos	Aspectos negativos
<b>Lixão</b>		
<b>Aterro sanitário</b>		
<b>Incineração</b>		
<b>Reciclagem</b>		

2. Identifique os destinos dos resíduos sólidos que são apresentados nas imagens a seguir.

© Luciana Whiraker/Pulsar Imagens



---

---

---





© Delfim Martins/Pulsar Imagens

---

---

---



© Eduardo Knapp/Folha Imagem

---

---

---



**LIÇÃO DE CASA**



**Selecionando materiais para reciclar**

Separe cinco resíduos sólidos produzidos em sua casa. Lave e limpe adequadamente esses resíduos e leve-os para a próxima aula de Ciências.

**Separando os resíduos domésticos**

Separe os resíduos que você e os colegas do seu grupo trouxeram. Essa separação deverá acontecer em dois grupos: “lixo comum” e “coleta seletiva”. Liste os resíduos que entraram para cada um dos grupos.

Lixo comum

---

---





Coleta seletiva

---

---

### **A reciclagem do lixo**

Após a atividade orientada pelo professor, registre algumas atitudes relacionadas a cada um dos “3 Rs”.

Reduzir

---

---

---

---

---

Reaproveitar

---

---

---

---

---

Reciclar

---

---

---

---

### **A gestão do lixo de uma cidade**

Escreva uma proposta de como você e seus colegas administrariam o lixo de uma cidade, resolvendo problemas de coleta e destinação dos resíduos. Pense sobre as vantagens e desvantagens de cada destino possível para o lixo.







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

---

---

---

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### APRENDENDO A APRENDER

Atualmente, o lixo é um dos problemas mais sérios e complicados das cidades. Você compreende agora que o consumo de produtos tem total relação com a quantidade de resíduos produzidos pela população. Mas e o consumo consciente? Reflita como essa ideia pode começar a fazer parte da sua vida e de sua família e comece a colocá-la em prática. Não temos tempo a perder!

#### **Ampliando o seu conhecimento**

1. O aumento da população nas cidades litorâneas no verão costumeiramente gera muitos problemas em relação ao lixo. Retome os conceitos dos “3 Rs” e escreva um texto indicando como se pode ajudar a minimizar o problema.

---

---

---





2. Analise as imagens a seguir. Depois, produza uma história em quadrinhos que tenha como tema a dengue. Use uma folha avulsa para esse trabalho.



**BRASIL  
UNIDO  
CONTRA A  
DENGUE**

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

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

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  
Ministério da Saúde  
BRASIL  
UM PAÍS DE LUTA  
GOVERNO FEDERAL

© Ministério da Saúde



© Ministério da Saúde

# COMO QUEBRAR O CICLO DA DENGUE

**1** Os ovos do mosquito da dengue precisam de água limpa e parada para se desenvolverem. É muito importante não deixar a água acumular, tanto em casa quanto na escola. Depois do recreio, jogue o lixo fora (garrafinhas, copos de água etc.) e não deixe a mamãe a não deixar a água parada.

**2** Logo que os mosquitos ficam adultos, já começam a voar. Ao picarem uma pessoa com dengue, eles passam a carregar o vírus.

**3** O mosquito infectado transmite o vírus 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. Inclua o soro caseiro.

**6** Para evitar que a dengue se espalhe, todos devem colaborar não deixando a água acumular.

**7** Alerie sua família e seus vizinhos. Combater a dengue é um dever de todos.

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

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

SUS 30 ANOS  
Ministério da Saúde  
GOVERNO FEDERAL



## PARA SABER MAIS

### Livros

- BRANCO, Samuel Murgel. *Poluição do ar*. São Paulo: Moderna, 1995.
- 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.
- TEIXEIRA, Wilson (Org.). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. O 8º capítulo, “Intemperismo e formação do solo”, trata do tema de forma didática e mais aprofundada.

### Sites

- AKATU. Instituto Akatu. Disponível em: <<http://www.akatu.org.br>>. Acesso em: 2 fev. 2010.
- ASPTA. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. Disponível em: <<http://www.aspta.org.br>>. Acesso em: 2 fev. 2010.
- CET. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/internew/informativo/pico/pico.asp>>. Acesso em: 2 fev. 2010. 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.asp>>. Acesso em: 2 fev. 2010. 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: 2 fev. 2010. Informações sobre as doenças tratadas nas Situações de Aprendizagem.
- DOCUMENTÁRIO Ilha das flores. Disponível em: <<http://www.portacurtas.com.br/index.asp#>> e em <[http://www.bancocultural.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=542&Itemid=365](http://www.bancocultural.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=542&Itemid=365)>. Acesso em: 2 fev. 2010.
- FICHA do documentário Ilha das flores. Disponível em: <<http://www.curtagora.com/filme.asp?Codigo=560&Ficha=Completa>>. Acesso em: 2 fev. 2010.
- FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br>>. Acesso em: 2 fev. 2010. Informações sobre ações relacionadas ao saneamento ambiental.





- MINISTÉRIO da Saúde. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/dengue/>>. Acesso em: 2 fev. 2010. 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: 2 fev. 2010.
- PORTAL orgânico. Disponível em: <<http://www.portalagricultura.com.br>>. Acesso em: 2 fev. 2010. Informações detalhadas sobre a agricultura orgânica.
- SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br>>. Acesso em: 2 fev. 2010. 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>>. Acesso em: 2 fev. 2010. Guia básico sobre a 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: 2 fev. 2010.