

COMO FUNCIONA UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA?

Orientações didáticas para o professor

1º PASSO – A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA: PRIMEIRAS REFLEXÕES

Antes de apresentar a animação, é importante que o professor promova uma discussão com o grupo a fim de estimular a reflexão e o levantamento de hipóteses, o que revelará os conhecimentos prévios dos alunos e os sensibilizará para o tema a ser trabalhado.

Proponha as seguintes reflexões:

- *Você já parou para pensar de onde vem a água que consumimos? Qual é o caminho que ela percorre até chegar às nossas casas? Será que antes de ser distribuída a água recebe algum tipo de tratamento?*
- *Além do consumo nas residências, quais são as outras formas de uso da água? Qual sua importância na indústria, na agricultura e no comércio?*
- *Imagine se, ao abrir o chuveiro para tomar banho, usar a mangueira para regar as plantas ou abrir a torneira para lavar as mãos não houvesse uma única gota d'água. O que aconteceria? Quais as consequências que esse fato traria à sua rotina? O que você faria para tentar solucionar esse problema?*
- *Você acha que a poluição dos rios, lagos e mananciais pode interferir no abastecimento de água nas cidades? Por quê?*

Permita que os alunos respondam essas perguntas, que dêem suas opiniões e façam comentários. Na medida em que forem participando, novos encaminhamentos deverão ser dados à discussão de forma que, ao final da conversa, uma questão central esteja em destaque: **de que forma a água que consumimos é tratada para se tornar potável?** As informações existentes na animação responderão a essa e outras perguntas.

Conte aos alunos que a animação mostrará o funcionamento de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) e que obterão novas informações a respeito. Para que estejam mais familiarizados com o vocabulário e, conseqüentemente, compreendam os conceitos de forma significativa, proponha uma atividade:

- 1) Divida os alunos em oito grupos.
- 2) Recorte e distribua as fichas existentes na próxima página.
- 3) Peça aos grupos que leiam a palavra que receberam, discutam sobre seu possível significado e procurem-na no dicionário, anotando na ficha a definição encontrada. Depois, deverão tentar deduzir o motivo pelo qual essas palavras estão nas fichas; ou seja, de que forma estão relacionadas com o assunto discutido. Assim, ao verem a animação, poderão identificar as palavras que receberam e compreender melhor o contexto no qual elas estão inseridas.

CAPTAÇÃO

MICROORGANISMO

DECANTAÇÃO

DESINFECÇÃO

POTÁVEL

COLOR

CAL

FLÚOR

2º PASSO – EXPLORANDO E DISCUTINDO A ANIMAÇÃO

Ao mostrar a animação, explore as imagens e oriente os alunos a observarem os detalhes existentes em cada quadro. Extrapole as informações dos textos e incentive o grupo a encontrar nas imagens dados adicionais sobre o assunto.

Exemplo: Explorando o quadro “Início”



- O que você vê entre o rio e as residências?
- Na sua opinião, como funciona esse sistema e para que serve?
- É possível perceber o percurso da água desde que sai do rio até chegar às residências?
- Se não existisse esse rio, seria possível abastecer a cidade com água?

Durante a exibição da animação, peça aos alunos que façam anotações no caderno, registrando as informações que julgarem relevantes e anotando palavras desconhecidas.

Explore também as informações adicionais das telas, discutindo-as e relacionando-as com o conteúdo abordado.



As informações existentes na última tela da animação (“Conclusão”) possibilitam a ampliação da discussão e das possibilidades de exploração do tema. Outros assuntos poderão ser abordados, tais como:

- A contaminação dos rios, lagos e mananciais.
- O processo de conservação e manutenção de adutoras e tubulações públicas.
- Procedimentos de limpeza de caixas d’água residenciais.
- A importância do uso de filtros domésticos.
- Doenças causadas pela contaminação da água.



3º PASSO – SISTEMATIZANDO CONHECIMENTOS

Este é o momento de conversar com os alunos para esclarecer eventuais dúvidas, sistematizar as informações apresentadas e discutir o vocabulário adquirido. Leia as definições escritas pelos alunos nas fichas e peça-lhes que relembrem o contexto em que foram usadas na animação.

Faça novos questionamentos e retome a discussão sobre o assunto:

- *Após ter visto a animação, você é capaz de explicar e justificar a importância das estações de tratamento de água?*
- *Por que devemos consumir água tratada?*
- *Quais são os riscos do consumo da água que não recebeu tratamento?*
- *Existe algum motivo que possa impedir o funcionamento adequado de uma estação de tratamento? Qual(is)?*

Nesta fase do trabalho, sugerimos também a realização das atividades a seguir, que auxiliarão o professor no processo de sistematização do conteúdo e na avaliação da aprendizagem.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES COLETIVAS

- Criação de uma maquete que represente a rede de captação e tratamento da água, mostrando seu percurso desde que é retirada dos rios até chegar aos reservatórios para ser distribuída à população.
- Elaboração do experimento a seguir para investigar o funcionamento e a eficiência de um filtro e compreender o processo de filtragem da água nas ETAs.

Materiais:

- 1 copo de água misturada com terra (deixar a água em repouso por 20 minutos)
- 1 garrafa plástica vazia
- 1 copo vazio para apoiar a garrafa
- algodão
- cascalho grosso lavado e limpo
- cascalho fino lavado e limpo
- areia grossa lavada
- areia fina lavada

Procedimentos:

1) Cortar e remover o fundo da garrafa, fazer um furo na tampa e apoiar a garrafa no copo (de “boca” para baixo).

2) Colocar todos os materiais na garrafa: algodão, cascalho grosso, cascalho fino, areia grossa e areia fina, dispondo-os em camadas. A melhor ordem de preenchimento dos materiais é colocar os mais grossos embaixo (próximos à boca da garrafa) e os mais finos na parte superior, pois o espaço entre as pedras aumentará a vazão na parte inferior do filtro e facilitará a saída da água. No entanto, ao invés de simplesmente dar essa informação, o professor deverá construí-la com os alunos:

- *Será que a ordem de colocação dos materiais influenciará na eficiência do filtro e, conseqüentemente, na limpeza da água?*
- *Por que a água com terra ficou em repouso antes de ser colocada no filtro? Com qual etapa do processo de tratamento da água podemos associar esse procedimento?*
- *Se todos os materiais mais finos ficassem próximos à saída da água, isso interferiria na velocidade de filtragem? Por quê?*
- *Observe a água que passou pelo filtro. Ela está potável e pronta para ser bebida? Por quê?*

OBS.: é possível que os alunos afirmem que a água esteja potável por sua aparência transparente. Discuta com eles o fato de que a presença de microorganismos na água não pode ser vista a olho nu e, portanto, somente o processo de cloração ou fervura garantirão a potabilidade da água.

- Exploração de sites sobre o tema. Seguem algumas sugestões:

www.ana.gov.br – Agência Nacional de Águas

www.daescs.sp.gov.br – Departamento de Água e Esgoto da cidade de São Paulo

www.sanasa.com.br – Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas (SP)

www.sabesp.com.br – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

- Pesquisa com familiares e funcionários do colégio para identificar as ações praticadas em seu dia-a-dia visando a economia e o uso racional da água.
- Confecção de cartazes e panfletos informativos para serem distribuídos na escola, destacando a importância da economia de água.

FICHA DE EXERCÍCIOS

1) Utilizando as informações adquiridas na animação, preencha o diagrama e as lacunas com as palavras corretas:

				T				
				R				
c.				A				
				T				
d.				A				
				M				
f.				E				
g.				N				
				T				
i.				O				
j.				D				
k.				A				
l.				A				
m.				G				
n.				U				
o.				A				
p.								

a. O momento de _____ da água ocorre quando ela é retirada dos rios, lagos e represas por meio de bombas e levada para as estações de tratamento por grossas tubulações.

b. Quando chega à ETA, a água passa por um processo inicial de limpeza. Para tanto, são utilizadas _____ que retêm os detritos sólidos maiores, como troncos, galhos, peixes etc.

c. A água chega à ETA com forte pressão e, por isso, sua velocidade é reduzida na bacia de _____.

d. Na etapa da floculação, a água passa por canais de coagulação onde recebe _____ de alumínio líquido.

- e. Nos tanques floculadores, motores _____ a água em velocidade controlada e causam a aglutinação das partículas sólidas em suspensão, formando flocos maiores.
- f. Na etapa da decantação, a água fica em repouso por cerca de 90 minutos para que os flocos se depositem no fundo. Depois a sujeira é _____ para um canal de esgoto.
- g. Na etapa da _____, a água passa por camadas de carvão, areia, pedregulho e cascalho para que a sujeira que restou da fase de decantação fique retida nos filtros.
- h. Nesta fase, a água passa por três processos: cloração, alcalinização e fluoretação. É a etapa da _____.
- i. No processo de cloração adiciona-se cloro à água para manter um teor residual do produto, a fim de _____ os microorganismos causadores de doenças.
- j. A colocação de cal na água serve para evitar a _____ dos canos da rede de abastecimento.
- k. O flúor é adicionado à água para a proteção dos _____ da população, pois previne a cárie.
- l. Após ser tratada, a água é bombeada para um grande _____ junto à ETA.
- m. Do reservatório a água é levada por grandes _____ para reservatórios elevados nos bairros, onde é distribuída para a população.
- n. Para evitar contaminação, as caixas d' _____ dos prédios e residências devem ser mantidas limpas.
- o. Para eliminar possíveis impurezas causadas por infiltrações e rompimento de tubulações, recomenda-se o uso de filtros para fazer a _____ final da água.
- p. Pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que 80% dos brasileiros têm acesso à água _____.

VOCÊ SABIA?

A água potável e boa para beber deve ser:

- ☒ transparente e límpida, livre de impurezas
- ☒ arejada (com ar)
- ☒ com uma quantidade certa de sais minerais dissolvidos
- ☒ sem microorganismos e sem ovos de vermes parasitas
- ☒ sem cheiro (inodora) e sem cor (incolor)

2) A água que sai das estações de tratamento é considerada potável e adequada para o consumo, mas ao chegar à sua casa ela pode estar contaminada. Por que você acha que isso ocorre?

3) Leia a notícia abaixo:

TUBULAÇÕES ANTIGAS DE ÁGUA DA VILA SANTANA SÃO TROCADAS

A Prefeitura de Valinhos, por meio do DAEV (Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos, SP), iniciou pelo bairro Vila Santana, um dos primeiros da cidade a ter água encanada, o projeto piloto de troca de tubulações das redes antigas. (...) O presidente do DAEV conta que os tubos antigos, que são de ferro, precisam ser substituídos pelo desgaste em função da ação do tempo e pelo acúmulo de ferrugem. Ele ressalta que, se não são de ferro, os tubos são de cimento amianto e também, com o passar do tempo, apresentam vazamentos. Os tubos novos são de um material denominado PAD, que tem uma vida útil maior. “Quanto à ferrugem, o que ocorre é que após o acúmulo no interior dos tubos de ferro ela prejudica a qualidade e altera a cor da água. Isso porque o teor do cloro acaba sendo reduzido”, completa Rover.

(...)

O início das obras que fazem parte do projeto piloto de troca de tubulações das redes antigas de água, foi acompanhado pelo prefeito Marcos José da Silva e alguns moradores antigos do bairro da Vila Santana, no último dia 28. Eles verificaram como são feitos os serviços, com a utilização do método moderno e não destrutivo do asfalto, e também puderam ver um dos tubos antigos sendo retirados, bastante comprometido em função da ação do tempo e da ferrugem.

“A Vila Santana foi um dos primeiros bairros de Valinhos a ter água encanada e essa rede de água deve ter mais de 60 anos. Na água, além da ferrugem que altera a cor, cheguei a encontrar pedacinhos de ferro. Isso acaba entupindo a bóia e causando vazamentos”, contou Adolfo Sérgio Jorgino, de 59 anos, que nasceu no bairro e reside na Rua Minas Gerais.

“Moro aqui na Vila Santana desde 1945 quando só tínhamos água encanada na Rua Doze de Outubro. Assim posso comprovar que a tubulação é realmente antiga e que, portanto, estava mais do que na hora de ser trocada. A água está chegando turva e agora isso vai acabar”, disse Alcides Bortoloto, de 76 anos, morador da Rua São Paulo.



Foto: Divulgação

O serviço faz parte da política de controle de perdas adotado pela atual administração e deve ser estendido para outros bairros da cidade

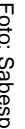
Fonte: <http://www.portalnovidade.com.br> (acesso em 7/3/2008)

Agora responda:

A conservação das adutoras e tubulações públicas é de responsabilidade dos órgãos do governo, mas nós podemos tomar alguns cuidados para evitar que a água de nossas casas também seja contaminada por impurezas. Quais são esses cuidados? Escreva-os nas linhas abaixo.

Sabesp, empresa responsável pelo abastecimento de água na região metropolitana de São Paulo.

A Sabesp produz cerca de 65 mil litros de água por segundo para atender os habitantes de São Paulo. São 31 cidades operadas, além de 7 municípios (Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Guarulhos, Mogi das Cruzes, Diadema e Mauá), que compram água da empresa por atacado. No total, são 1.516 quilômetros de adutoras e 331 reservatórios com capacidade para armazenar 1,8 milhão de litros de água.



4) Faça uma pesquisa em jornais, junto à Prefeitura ou na empresa responsável pela distribuição de água em seu município para descobrir como ocorre o processo de captação e tratamento de água na região onde você mora. Procure saber informações como: a água vem de algum reservatório ou caixa d'água? É tratada? É captada de um rio, lago, poço ou represa?

Escreva nas linhas abaixo as informações que você encontrou.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

GABARITO

1)

		a.		C	A	P	T	A	Ç	Ã	O				
		b.		G	R	A	D	E	S						
c.	T	R	A	N	Q	U	I	L	I	Z	A	Ç	Ã	O	
		d.		S	U	L	F	A	T	O					
		e.		A	G	I	T	A	M						
		f.		B	O	M	B	E	A	D	A				
g.	F	I	L	T	R	A	G	E	M						
		h.		D	E	S	I	N	F	E	C	Ç	Ã	O	
		i.		M	A	T	A	R							
		j.		C	O	R	R	O	S	Ã	O				
		k.		D	E	N	T	E	S						
l.	R	E	S	E	R	V	A	T	O	R	I	O			
		m.		T	U	B	U	L	A	Ç	Õ	E	S		
		n.		A	G	U	A								
		o.		P	U	R	I	F	A	C	A	Ç	Ã	O	
		p.		T	R	A	T	A	D	A					

a. CAPTAÇÃO

b. GRADES

c. TRANQUILIZAÇÃO

d. SULFATO

e. AGITAM

f. BOMBEADA

g. FILTRAGEM

h. DESINFECÇÃO

i. MATAR

j. CORROSÃO

k. DENTES

I. RESERVATÓRIO

m. TUBULAÇÕES

n. ÁGUA

o. PURIFICAÇÃO

p. TRATADA

2) Porque se os encanamentos não estiverem em boas condições, se apresentarem vazamentos e rachaduras, ou se a caixa d'água não estiver limpa e bem tampada, a água pode ser contaminada por microorganismos causadores de doenças.

3)

- Manter a caixa d'água sempre bem fechada e limpá-la a cada 6 meses.
- Utilizar filtros domésticos se for ingerir a água da torneira.
- Não bater pregos em regiões por onde passam canos e tubulações de água.
- Manter o encanamento interno da casa em bom estado de conservação.
- Evitar as tubulações de ferro, pois enferrujam e causam alteração na cor e no gosto da água.

4) O professor deverá orientar a pesquisa e, se possível, acompanhar os alunos à Prefeitura do município para obter informações sobre a ETA que abastece a região.

Várias estações de tratamento desenvolvem projetos educativos junto às escolas, os quais incluem uma visita monitorada à estação para conhecer seu funcionamento. Informe-se a respeito.