

O que você vai aprender

Seria bom já saber

Isto lhe interessa

O jornalista e o amigo passaram água suja por uma porção de terra que eles puseram numa garrafa. Viram que realmente é possível limpar a água dessa maneira. Ficaram discutindo por que nós não usamos só água de poço.

Chegaram à conclusão de que deve faltar água, se todos usarem água subterrânea.

Eles sabem que a quantidade de água que nós usamos é muito maior do que parece à primeira vista, principalmente considerando a água que nós gastamos sem perceber. Na realidade, o problema maior é o tempo que a água da chuva leva para passar pelo solo.

Lembre-se de que a água precisa passar por um solo bem socado para ficar limpa. E isso leva tempo.

Outro problema de tirar muita água do subsolo é que se pode provocar o desmoronamento do terreno. Por isso usamos água da superfície (rios, lagos e represas). Mas as águas superficiais precisam ser tratadas.

Na estação de tratamento de água, faz-se quase a mesma coisa que na filtração natural. As impurezas são também decantadas e depois separadas por filtração.

O tratamento de água é um bom exemplo de como nós controlamos as condições para obter, artificialmente, um produto que a natureza produz.

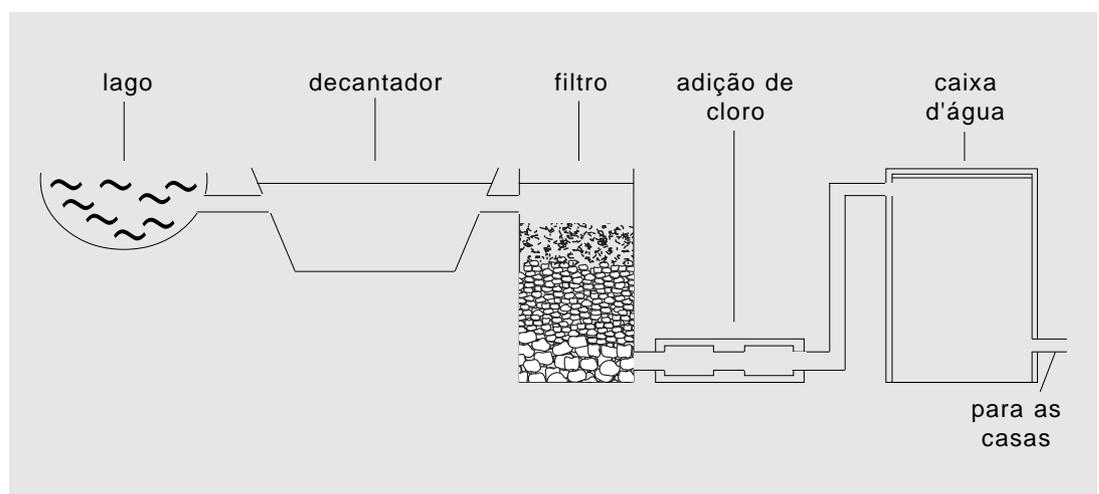
Vamos ver como é uma estação de tratamento de água. Depois vamos comparar o que acontece lá com o processo natural.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

- ETAPA 1 A água é retirada da represa por bombeamento contínuo, durante 24 horas. Faz-se o controle de micróbios que prejudicam a saúde.
- ETAPA 2 A água bruta chega na estação e escoa, por gravidade, para um reservatório, onde são adicionados produtos químicos.
- ETAPA 3 Acrescenta-se uma substância chamada *sulfato de alumínio* e outra, chamada *cal*. Quando elas se misturam na água, o resultado é uma substância gelatinosa, em forma de flocos. As partículas de sujeira em suspensão na água grudam nesses flocos.
- ETAPA 4 Os flocos vão para o fundo.
- ETAPA 5 Esses flocos são decantados e separados, por filtração.
- ETAPA 6 O cloro é adicionado três vezes:
- na represa;
 - logo depois de se colocar cal;
 - depois da filtração.

Para garantir a qualidade da água para o consumidor, faz-se, continuamente, a análise rigorosa para o controle dessa qualidade.

Após o tratamento, a água é encaminhada para o reservatório semi-enterrado da estação. A água sai por canos enormes e vai para as caixas de água dos bairros e, finalmente, para as casas.



Releia com atenção o que se faz em cada etapa do tratamento, pense e resolva os exercícios que se seguem.

Exercício 1

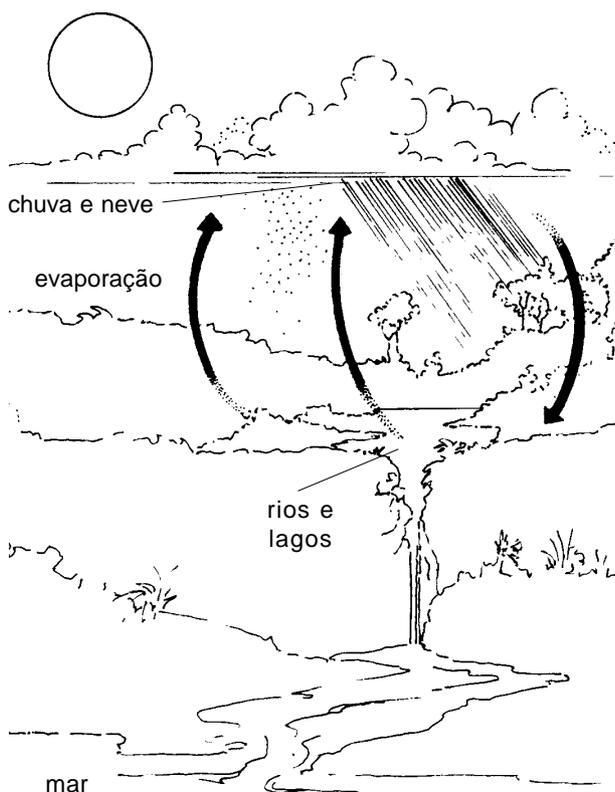
No tratamento de água, estamos separando as substâncias que estão dissolvidas ou as substâncias que estão só misturadas, sem se dissolver?

Exercício 2

Para saber por que o processo na estação de tratamento de água é mais rápido que o natural, leia novamente como se faz o tratamento de água e preencha o quadro abaixo. No quadro você tem três colunas: a coluna das **etapas**, a coluna do **sim** e a coluna do **não**. Marque um **x** na coluna do **sim** nas etapas que você acha que ajudam a acelerar o processo de tratamento de água. Marque um **x** na coluna do **não** nas etapas que você acha que não ajudam a acelerar o processo.

ETAPAS	SIM	NÃO
1		
2		
3		
4		
5		
6		

As substâncias que se encontram dissolvidas na água, que são os sais minerais, não fazem mal à saúde. Esses sais são importantes para a saúde do homem e, por isso, devem ser deixados na água. A água de rios e lagos que vai para a estação de tratamento é principalmente a água da chuva.



A ilustração ao lado mostra como a água se movimenta na natureza. A água da superfície evapora, condensa-se e transforma-se em chuva e em neve. A água da chuva é como água destilada. Veja na Aula 4 como se destila água num aparelho de destilação e faça uma comparação com o ciclo natural da água.

Exercício 3

Mostre a parte do aparelho de destilação que corresponderia a:

- a) água superficial;
- b) nuvem;
- c) chuva.

Você está percebendo que toda água que existe no nosso planeta fica circulando. O ciclo não tem fim. Os cientistas dizem que a quantidade total de água no mundo é a mesma há bilhões de anos.

Isso quer dizer que a água que está aqui hoje, num outro dia pode estar lá nas nuvens. Não seria interessante acompanhar a viagem de uma gota de água por esse mundo afora?

Você acompanhou até aqui as experiências do nosso jornalista e de seu amigo. Eles estavam preocupados com a falta de água. Essa preocupação levou-os a descobrir como se purifica a água. Aprenderam vários processos de purificação, tais como decantação, filtração, destilação.

Você também viu como se faz o tratamento de água para abastecimento da população e aprendeu que, nesse tratamento, o homem apenas imita a natureza.

A história que você acompanhou é imaginária, mas **o problema é muito real**. Veja a notícia de jornal reproduzida aqui. Ela fala por si só.

Sistema saturado é a causa da falta d'água

Mais de 250 mil pessoas serão prejudicadas hoje com o corte de abastecimento de água por parte da Sabesp.

A interrupção do abastecimento, hoje, a partir das 7 horas, será feita para a limpeza de mais um dos decantadores infestado por uma alga que não causa mau cheiro e gosto ruim na água. Segundo a Sabesp, esse tipo de alga não apresenta nenhuma alteração, apenas traz problemas técnicos. O fornecimento, conforme a companhia, deve ser restabelecido ainda hoje, às 21 horas.

A alga proliferou-se pelo Sistema Guarapiranga por causa de uma série de fatores ambientais favoráveis — luz, ca-

lor e esgoto que é lançado clandestinamente na represa — e entupiu os filtros dos decantadores. Eles tiveram de ser esvaziados e limpos, interrompendo o tratamento de 800 litros de água por segundo.

O Sistema Guarapiranga tem 6 decantadores, com 2 filtros cada um.

A limpeza dos filtros costuma ser feita a cada 18 horas, mas, por causa das algas, passou a ocorrer a cada 8 horas.

Os decantadores em geral são esvaziados e tratados a cada 40 ou 45 dias.

Mas essa rotina também foi mudada. O decantador limpo ontem recebera cuidados havia apenas 27 dias.

Trechos de notícia do jornal *O Estado de S. Paulo*, de 19/1/1995.

- A água de rios que ficam longe de cidades geralmente é limpa.
- A água de rios próximos de cidades geralmente é poluída.
- A água canalizada que chega a nossas casas foi tratada.
- O tratamento da água é feito na **estação de tratamento de água**.
- Na estação de tratamento de água são adicionados produtos químicos à água. A finalidade desses produtos químicos é formar **flocos**. A sujeira da água gruda nesses flocos. Em seguida, a água é filtrada. Os flocos com a sujeira ficam presos no filtro e a água limpa passa.
- Depois da filtração adiciona-se **cloro** à água para matar micróbios que causam doenças.
- A água evapora de rios, lagos e mares e forma as nuvens. Depois cai na forma de chuva ou neve. Imitamos esse processo quando fazemos a destilação.
- A água da chuva entra no solo, onde é filtrada. Depois, a água reaparece nos poços. Imitamos esse processo na estação de tratamento de água.

Um rio se recupera

A água de rios próximos de cidades geralmente é poluída porque recebe **esgoto** de casas e **efluentes** de indústrias. Efluentes de indústrias são águas que contêm substâncias usadas numa fábrica e que são jogadas nos rios.

Muitos quilômetros depois da cidade o rio se recupera, ou seja, sua água fica novamente limpa. A água passa por cima de pedras e areia, onde a sujeira fica presa. Micróbios, isto é, pequenos seres vivos que não podemos ver, também ajudam nessa limpeza. Eles comem restos de plantas e animais da água e os transformam em substâncias que não cheiram mal.

Água para beber

A água que pode ser tomada é chamada de **água potável**. Precisamos analisar a água para saber se ela é potável. Analisar a água significa observá-la e verificar se:

- não é turva;
- não tem cor, cheiro ou sabor;
- é fresca;
- tem sais em solução;
- é estéril.

Vamos
pensar mais

Vamos entender o que é tudo isso

A água é **turva** quando tem alguma substância misturada que não se dissolve. Você viu que areia não é solúvel em água. Agitando água com areia, a água fica turva.

É claro que água turva não serve para beber.

Se a água tem **cor**, é porque tem alguma substância dissolvida. Pode ser ferro. Talvez você já tenha ouvido falar em água ferruginosa de alguns poços.

Quando a água de um rio tem **cheiro**, há restos de vegetais ou animais apodrecidos nela.

Água potável não tem **sabor**.

Ninguém gosta de tomar água morna. A água tem de ser **fresca**, isto é, fria.

É importante que a água tenha alguns **sais dissolvidos** para ser boa para beber. Não serve qualquer sal.

A água tem de ser **estéril**. Isso significa que ela não pode conter micróbios. O tratamento com cloro elimina os micróbrios.

A estação de tratamento de água

Para que a água não tenha nenhum dos problemas de que falamos acima, ela precisa ser tratada. Isso é feito na estação de tratamento de água.

A água chega na estação de tratamento num tanque. Nele, recebe produtos químicos que são **sulfato de alumínio** e **cal**. Essas substâncias reagem quando jogadas juntas na água, formando flocos.

Vamos explicar melhor. Sulfato de alumínio é o nome de uma substância, assim como água é o nome de outra substância, só que muito mais bem conhecida. Cal também é uma substância.

Quando sulfato de alumínio e cal são adicionados à água, forma-se uma nova substância, chamada **hidróxido de alumínio**. Hidróxido de alumínio é gelatinoso e forma flocos. Tudo aquilo que faz a água ficar turva e o que lhe dá cor, cheiro e sabor gruda nesses flocos. Até os micróbios grudam neles.

Os flocos se formam num tanque chamado **floculador**.

O **decantador** é um tanque em que os flocos vão para o fundo, levando a sujeira e deixando água limpa em cima. Decantar é: deixar uma mistura parada, de modo que a substância sólida vá para o fundo. Assim, a água turva fica clara.

Do decantador a água passa pelo **filtro**. O filtro é um tanque com uma camada de areia no fundo. A água passa pela areia, que segura tudo aquilo que não foi separado no tanque anterior.

A seguir, a água passa para o tanque de desinfecção, onde recebe **cloro**. O cloro mata os micróbios que sobraram, que não ficaram nos flocos.

É colocado excesso de cloro para que a água chegue às casas e mate micróbios que podem estar nas caixas de água.

Ainda é necessário colocar mais uma substância na água. É novamente cal, mas desta vez para corrigir a **acidez** da água. A água não pode ser ácida, para não atacar os canos de ferro.

Em muitas cidades coloca-se na água uma substância que contém **flúor**. Isso faz com que as pessoas que tomam essa água tenham menos cáries nos dentes, isto é, menos dentes estragados. A água assim tratada é distribuída para a população.

O tratamento de água é complicado e caro. Portanto, economize a água tratada que você recebe em casa.

Águas industriais

Muitas vezes, a água usada em indústrias precisa de um tratamento especial. Em caldeiras, que são máquinas para produzir vapor de água, não se pode usar **água dura**. Água dura não é dura no sentido comum. Ela contém substâncias que grudam nas paredes das caldeiras quando aquecida. Tais substâncias grudadas nas paredes entopem a entrada e a saída da caldeira, que pode explodir.

Outras indústrias, como a de refrigerantes ou a farmacêutica, isto é, as fábricas de remédios, também exigem águas com tratamento especial.



- Como a água circula na natureza.
- O que é uma estação de tratamento de água.
- Que filtração e destilação ocorrem na natureza.
- Fazer uma lista de pelo menos 4 etapas do tratamento de água.

Agora eu sei

As questões abaixo referem-se ao artigo de jornal reproduzido na página 50.

Exercício 4

Em que ocasiões a SABESP interrompe o abastecimento de água?

Exercício 5

Por que é preciso tirar as algas apesar de não causarem cheiro ou gosto ruim?

Exercício 6

Localize na ilustração do tratamento de água (pág. 48) o equipamento em que ocorreu o problema.

Exercício 7

Qual é o volume da água tratada que deixou de ser produzido?

Exercício 8

Por que os consumidores não percebem que um dos decantadores foi infestado por algas?

Exercício 9

O que fizeram com os decantadores por causa das algas?

Exercício 10

De quanto em quanto tempo limpam os filtros? E os decantadores?

Vamos exercitar

