

Denise Pouleurs - Anton Glushchenko

O GRANDE LIVRO DA ÁGUA EUROPA

xylem 
watermark.

Índice

6

Introdução

Encontro com a água

8

Capítulo 1

Planeta Terra, planeta água

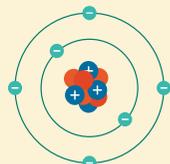


- 8 Camadas da Terra
- 10 Um tesouro líquido
- 12 O ciclo da água
- 16 Ecossistemas e bacias hidrográficas

18

Capítulo 2

A molécula de água e as suas propriedades surpreendentes



- 18 Começamos pelo átomo
- 19 Uma molécula muito especial
- 20 Ligações de hidrogénio
- 21 Capacidade térmica da água
- 22 Duas forças que movem a água
- 24 Um mundo na água

26

Capítulo 3

Ciclo urbano da água



- 26 Água potável
- 27 Fontes de água
- 28 Da fonte de água até à sua casa
- 30 Armazenamento e distribuição
- 32 E depois de a utilizar... para onde vai a água?
- 34 Na estação de tratamento de águas residuais: um grande coador
- 36 Este é o ciclo urbano da água

38

Capítulo 4

Água na Europa



- 40 Muita água!
- 42 Fontes de água na Europa
- 44 Uma breve história da água
- 46 Como funcionavam os antigos sistemas de abastecimento de água?
- 48 Utilização da água
- 49 Desafios futuros da água

50

Capítulo 5

Sustentabilidade, o grande desafio



- 51 Objetivos para um mundo sustentável
- 54 Quantidade e qualidade
- 56 Pegada hídrica
- 58 Como posso ajudar se sou apenas uma criança?

64

Conclusão

Vamos cuidar da água!

Encontro com a água

Nunca esquecerei esse verão. Eu era feliz! Sempre que podia, juntava letras e palavras dos sinais na rua, dos anúncios nos jornais, do meu livro de histórias. Tinha aprendido a ler, e era o início das férias!



Depois de um dia inteiro de viagem, com a minha irmã e os meus pais no carro do meu tio - uma kombi verde papagaio - chegámos a uma pequena cidade. Percorremos a rua principal até o final, onde encontramos uma praia com lago.

O sol da tarde criava milhares de pequenas estrelas sobre a superfície ondulante. Era a primeira vez que via tanta água no mesmo lugar. Foi a primeira vez que vi um lago!

Os anos passaram e nunca esqueci aquela brisa da tarde e o sol refletido naquela imensidão.



Esse lugar tornou-se o meu favorito no mundo. Sempre que posso, volto para o visitar. E cada vez que volto, aprendo algo novo: a importância do lago para as florestas que vivem nas proximidades, os rios que entram e saem do lago, como tudo se move à sua volta, como tudo está interligado.

Os anos foram passando e eu continuei a estudar - e muito. As visitas àquele lago inspiraram-me a aprender mais sobre a água e a forma de a preservar. Senti que queria continuar a visitar aquele sítio durante muito tempo e que as gerações futuras também o pudessem ver.

Hoje, sou uma engenheira que trabalha para ajudar a preservar a qualidade da água. Juntamente com vários colegas, preparámos este livro para que todos os rapazes e raparigas da América Latina possam aprender sobre a importância da água, a forma como o ciclo da água se relaciona com o nosso território, o clima e os ecossistemas. É necessário conhecer as propriedades da água e como elas ajudam na ocorrência de fenómenos maravilhosos na natureza. Aprender o percurso da água através das cidades e, sobretudo, como nós, os cidadãos, podemos tomar consciência e ajudar a proteger este valioso recurso.

Esperamos que goste tanto de O Grande Livro da Água como nós e que se divirta a lê-lo e a aprender.

Capítulo 1

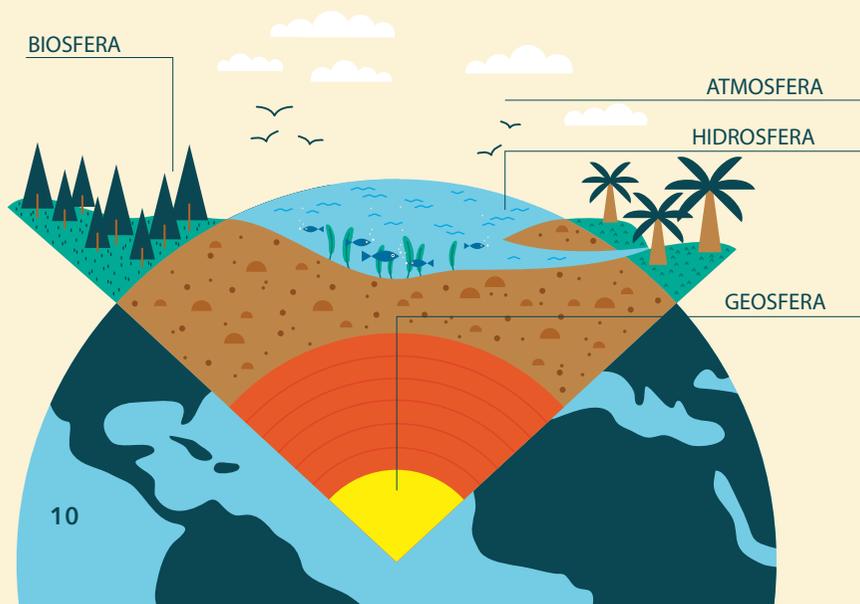
Planeta Terra, planeta água

Só temos um planeta Terra. Tudo o que acontece nele está interligado. Tudo circula, se liga e se transforma como parte de um ciclo em que cada elemento está relacionado com o que aconteceu e com o que vai acontecer, a partir de uma gota de água.

Convidamos-te a aprender como se forma o nosso planeta e onde e como podes encontrar água.

Camadas da Terra

A Terra tem a forma de uma esfera ou bola e é composta por várias camadas de diferentes materiais que se interligam e criam um sistema. Observa as camadas e o que nelas se encontra.



* COMPREENDER AS PALAVRAS

UM SISTEMA É UMA MISTURA DE VÁRIOS ELEMENTOS OU COMPONENTES INTERLIGADOS. CADA UM DELES DESEMPENHA UMA TAREFA QUE LIGA E COMPLEMENTA OS OUTROS COMPONENTES, PELO QUE NÃO PODEM FUNCIONAR SEPARADAMENTE.

UM ECOSISTEMA É UM SISTEMA FORMADO NUMA ÁREA GEOGRÁFICA, CONSTITUÍDO POR TODOS OS ELEMENTOS NATURAIS QUE AÍ SE ENCONTRAM, INCLUINDO OS ORGANISMOS VIVOS E O MEIO FÍSICO. ESTES ELEMENTOS ESTÃO LIGADOS EM HARMONIA.

ATMOSFERA (AR)

É a camada de gás que envolve a Terra. Protege-a do espaço exterior, nomeadamente dos raios solares nocivos, e capta o calor que se desprende da superfície do planeta, ajudando a regular a temperatura. Aqui se encontra o oxigénio de que necessitamos para viver.

GEOSFERA (ROCHAS E MINERAIS)

Engloba a parte sólida da Terra (terra e rochas), e é a que dá suporte às outras camadas. Estende-se desde a superfície até ao centro do planeta e tem três níveis: crosta, manto e núcleo.

HIDROSFERA (ÁGUA)

É toda a água que existe na Terra, nas suas diversas formas, estados, cores e sabores. Aqui podes encontrar os oceanos, os mares, os rios, os lagos, as correntes de água subterrânea, os glaciares e a água presente na atmosfera.

BIOSFERA (SERES VIVOS)

Este estrato inclui os seres vivos e os diferentes ecossistemas onde habitam e interagem, como as florestas, as florestas tropicais, os desertos, as savanas, a tundra, etc. A biosfera engloba também outras camadas, como as profundezas dos oceanos ou a parte mais próxima da atmosfera, onde vivem os peixes e as aves.



Um tesouro líquido

A água formada na hidrosfera pode ser água doce ou água salgada.

A água salgada contém um excesso de minerais dissolvidos, o que lhe confere um sabor salgado. É esta a água que se encontra nos oceanos e mares.

A maioria dos seres vivos (exceto os que vivem no mar) não bebe água salgada, mas sim água doce. Essa é a água que dá vida às plantas, aos animais e aos seres humanos.

O problema é que, apesar de existir muita água na Terra, a maior parte dela é salgada. Apenas uma pequena parte é água doce e, além disso, uma grande

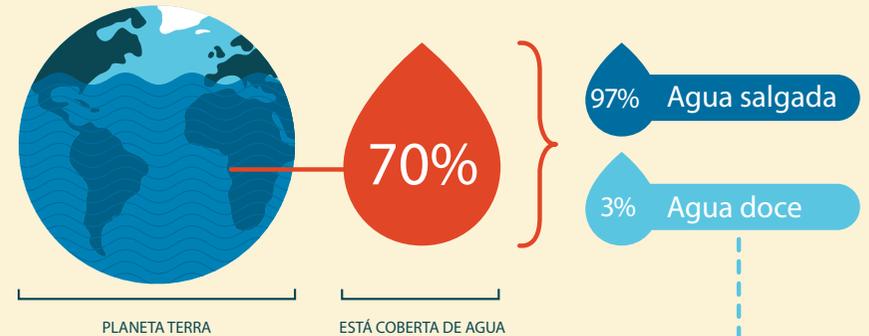
quantidade está congelada nos pólos ou nas altas montanhas.

Isto significa que a água disponível sob a forma de rios, lagos, lagoas e lençóis freáticos é ainda mais pequena e representa apenas 1% da água total do planeta! Por outras palavras, por cada cem gotas de água, apenas uma delas é água doce disponível.

Com este 1%, realizam-se todas as actividades necessárias à vida no planeta. Parece muito pouco, não é? Pois bem, é. E essa é uma das principais razões pelas quais devemos proteger este tesouro líquido.

PORQUE É QUE A ÁGUA DO MAR É SALGADA?

POR CAUSA DOS RIOS QUE CORREM PARA OS MARES E OCEANOS. NAS SUAS CORRENTES, OS RIOS TRANSPORTAM OS MINERAIS RESULTANTES DA EROÇÃO DAS ROCHAS. DESSES MINERAIS, O MAIS COMUM É O CLORETO DE SÓDIO, TAMBÉM CONHECIDO COMO SAL. DURANTE MILHÕES DE ANOS, OS RIOS LEVARAM O SAL DA SUPERFÍCIE DA TERRA PARA OS OCEANOS.



DO TOTAL DE ÁGUA DOCE DO MUNDO...



A SUA EXTRAÇÃO POR UTILIZAÇÃO É...



Extraído de Agua.org.mx, Fundo para a Comunicação e Educação sobre a Água (<https://agua.org.mx/en-el-planeta/>)

O ciclo da água

A água não é criada nem destruída, mas transformada. A água que temos hoje é a mesma que os dinossauros beberam e que percorreu as camadas da Terra vezes sem conta. É a isto que chamamos “o ciclo da água”. Os raios de sol aquecem a água dos oceanos, rios e lagos, o que faz com que parte dela se evapore. Por outras palavras, a água passa do estado líquido para o estado gasoso, onde se mistura com o ar. Quando a água se evapora,

transforma-se em vapor. Neste estado, sobe para a atmosfera até atingir as correntes de ar frio. Depois, esse vapor é condensado e a água volta ao seu estado líquido, sob a forma de gotas produzidas pelas nuvens.



Estas nuvens deslocam-se de um lugar para outro, ajudadas pelas correntes de ar e pelo vento. Quando as nuvens têm água suficiente, as gotículas começam a juntar-se, crescendo e tornando-se mais pesadas. Depois, a gravidade da Terra atrai-as e começa a chover. Se estiver demasiado frio lá em cima, a água congela e cai sob a forma de neve.

A água que cai à superfície da Terra encontra o seu caminho até chegar a um rio ou infiltra-se no solo à procura de um lugar para ficar. É assim que se formam os rios subterrâneos e os aquíferos. Na superfície terrestre, a água é utilizada pelas plantas, pelas florestas e pelos seres vivos.

No final, toda essa água vai desaguar no oceano, onde se evapora de novo para iniciar um novo ciclo.



QUANTO TEMPO DURA O CICLO DA ÁGUA?

A DURAÇÃO DO CICLO DA ÁGUA DEPENDE DO LOCAL. DEPENDENDO DO TIPO DE SOLO, DA LOCALIZAÇÃO NO PLANETA, DA ALTURA ACIMA DO NÍVEL DO MAR E DO CLIMA, ENTRE OUTROS FACTORES, O CICLO PODE SER MAIS OU MENOS LONGO. POR EXEMPLO, UMA GOTA DE ÁGUA PODE ESTAR NA ATMOSFERA DURANTE VÁRIOS DIAS, NUM LAGO DURANTE DÉCADAS E NUM GLACIAR DURANTE MILHARES DE ANOS.

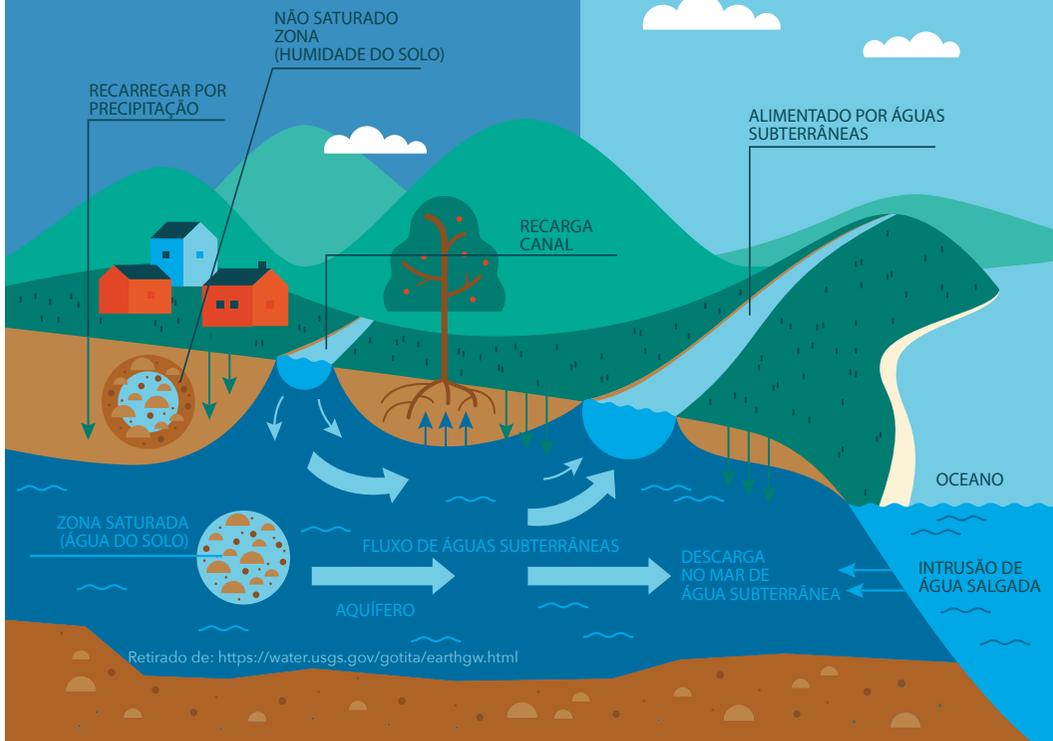
COMPREENDER AS PALAVRAS

O QUE É UM AQUÍFERO?

UM AQUÍFERO É CONSTITUÍDO POR ÁGUA SUBTERRÂNEA ACUMULADA DEBAIXO DOS NOSSOS PÉS, ENTRE CAMADAS SUBTERRÂNEAS IMPERMEÁVEIS (ATRAVÉS DAS QUAIS A ÁGUA NÃO PODE PASSAR) E PERMEÁVEIS.

A CAPACIDADE DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA DEPENDE DA POROSIDADE DO SOLO, OU SEJA, DO ESPAÇO ENTRE OS GRÃOS QUE O FORMAM. A ÁGUA PASSA POR ESTES PEQUENOS ESPAÇOS E PREENCHE-OS. QUANDO ISSO ACONTECE, DIZEMOS QUE O SOLO ESTÁ SATURADO DE ÁGUA.

OS AQUÍFEROS SÃO MUITO IMPORTANTES PORQUE GRAÇAS A ELAS PODEMOS OBTER ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E REALIZAR DIVERSAS ACTIVIDADES PRODUTIVAS, COMO A AGRICULTURA E A INDÚSTRIA.



A Europa capta cerca de 38 mil milhões de m³ de água subterrânea por ano, o que representa 65% da captação total de água para abastecimento público. Um abastecimento de alta qualidade e volumes suficientes de água ao público é essencial para utilizações domésticas, como beber, preparar alimentos e higiene.



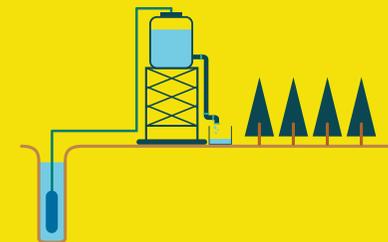
COMO É EXTRAÍDA A ÁGUA DOS AQUÍFEROS?

A ÁGUA DOS AQUÍFEROS PODE SER UTILIZADA PARA REGAR CULTURAS E PRODUIR ÁGUA POTÁVEL, ENTRE OUTRAS AÇÕES EM BENEFÍCIO DE UMA POPULAÇÃO. MAS COMO É QUE A EXTRAÍMOS DO SUBSOLO PARA A SUPERFÍCIE? UTILIZANDO UMA BOMBA!

UMA BOMBA É UMA MÁQUINA QUE MOVE A ÁGUA DE UM LUGAR PARA OUTRO, GERALMENTE PARA CIMA, ONDE ELA NÃO FLUI NATURALMENTE DEVIDO À AÇÃO DA GRAVIDADE.

AS BOMBAS NECESSITAM DE ALGUM TIPO DE ENERGIA PARA PODEREM FUNCIONAR, A QUAL É FORNECIDA POR UM MOTOR.

NO SEU INTERIOR, AS BOMBAS TÊM VÁRIAS HÉLICES (CHAMADAS IMPULSORES) QUE RODAM MUITO DEPRESSA PARA FORNECER ENERGIA SOB A FORMA DE VELOCIDADE À ÁGUA QUE QUEREMOS BOMBEAR. É COMO SE ESTAS HÉLICES ESTIVESSEM A EMPURRAR A ÁGUA PARA QUE ESTA POSSA SUBIR E CHEGAR À SUPERFÍCIE DA TERRA.



Quando a água se encontra a grande profundidade, abaixo da superfície da terra, é necessário utilizar uma bomba de poço. As bombas de poço permitem-nos extrair água a mais de 200 metros (650 pés) de profundidade abaixo da superfície da terra.

Ecossistemas e bacias hidrográficas

Tal como os seres humanos vivem em casas e bairros, os seres vivos habitam ecossistemas e bacias hidrográficas.

- ◆ Um ecossistema é um conjunto de seres vivos que partilham o mesmo habitat. Estes seres interagem entre si e com o seu ambiente (solo, água, luz, ar), que também faz parte do ecossistema.



- ◆ Uma bacia hidrográfica é como um grande bairro. É uma área ou região onde toda a água da chuva que cai se infiltra (porque o solo a absorve) ou escorre pela superfície da terra, formando pequenos rios. Toda esta água alimenta um rio principal ou uma ravina. Muitas vezes, a altura das montanhas divide as bacias hidrográficas consoante o lado para onde a água escorre. De um lado nasce um rio, do outro um rio diferente.



Uma bacia hidrográfica é como uma reserva de água doce onde se encontram diferentes ecossistemas naturais, tal como as vilas e cidades.

É muito importante manter o equilíbrio numa bacia hidrográfica

e entre os ecossistemas que a constituem. As atividades humanas, como a agricultura e a indústria, e o crescimento das cidades são elementos que podem modificar este equilíbrio natural. É por isso que devem ser levadas a cabo com grande cuidado.

APRENDER E PENSAR

COMO É O CICLO DA ÁGUA NO SÍTIO ONDE VIVES?

Não chove da mesma forma em todo o lado. Por exemplo, veja-se a quantidade de chuva que chove nas seguintes capitais europeias:

Ljubljana, Eslovénia	1368 mm/ano
Zurique, Suíça	1048 mm/ano
Amesterdão, Países Baixos	838 mm/ano
Paris, França	637 mm/ano
Londres, Reino Unido	557 mm/ano
Madrid, Espanha	436 mm/ano
Atenas, Grécia	365 mm/ano

← A PRECIPITAÇÃO DE ÁGUA É MEDIDA EM MILÍMETROS (MM).

1 MM DE ÁGUA EQUIVALE A 1 LITRO DE CHUVA NUM METRO QUADRADO. POR OUTRAS PALAVRAS, SE DEITARES 1 LITRO DE ÁGUA EM 1 METRO QUADRADO, A ALTURA DA ÁGUA NESSE METRO QUADRADO SERÁ DE 1 MM.

Dados retirados do website Currentresults.com (<https://www.currentresults.com>)

- ◆ Sabes quanto chove no sítio onde vives?
- ◆ Quais são os meses mais secos?
- ◆ Chove o mesmo todos os anos?

COMO É O ECOSISTEMA ONDE VIVE?

- ◆ Sabes o nome do rio mais próximo da tua cidade?
- ◆ Quais são as principais características do seu ecossistema? Pensa no tipo de vegetação, no clima, no tipo de fauna, entre outros elementos da natureza que o formam.

A molécula de água e as suas propriedades espantosas

Todas as coisas e seres vivos, mesmo nós, são feitos de milhões de átomos, que são partículas que não podem ser divididas. É o componente mais pequeno de qualquer coisa.

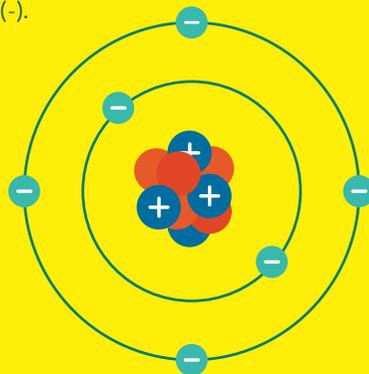
Os átomos de vários elementos juntam-se para formar moléculas, com as quais se criam novas substâncias ou materiais, como a água! Quando as moléculas se juntam, criam estruturas mais complexas, como uma pedra, uma rosa, um gato ou um ser humano, entre muitas outras.

Começemos pelo átomo

Pensa num átomo como um sistema solar em miniatura, composto por um núcleo de prótons e neutrões agrupados, com eletrões a girar à sua volta, tal como os planetas à volta do Sol.

- Os prótons têm uma carga positiva (+).
- Os eletrões têm uma carga negativa (-).
- Os neutrões não têm carga.

Um átomo está equilibrado quando tem o mesmo número de prótons e de eletrões, pelo que a sua carga se compensa.



Uma molécula muito especial

Uma molécula de água é formada por um átomo de oxigénio e dois átomos de hidrogénio.

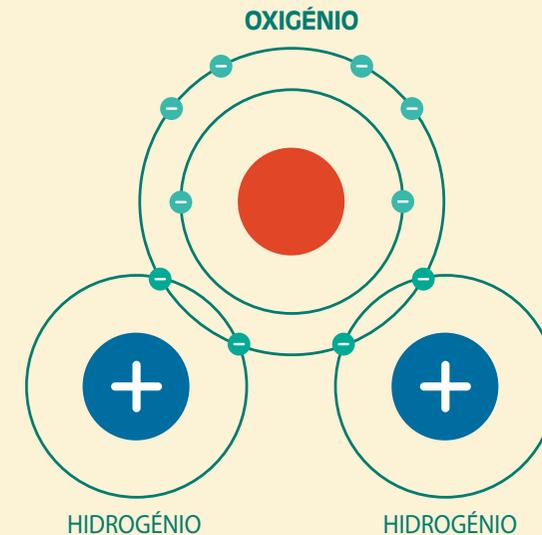
Quando uma molécula é formada, os átomos partilham alguns eletrões. No caso da água, a molécula tem o átomo de oxigénio no centro e dois átomos de hidrogénio nos lados, cada um com a sua órbita de eletrões à sua volta.

O oxigénio tem 8 eletrões, dos quais partilha um com cada hidrogénio. Por sua vez, cada hidrogénio partilha um

eletrão com o oxigénio. Como consequência:

- O **átomo de oxigénio** guarda 6 eletrões que não partilha, concentrando assim uma zona de **carga negativa** à sua volta.
- Os **átomos de hidrogénio**, ao deixarem os seus eletrões do lado do oxigénio, ficam com uma **carga positiva**.

É por isso que dizemos que a água é uma molécula polar. Do lado ou pólo do oxigénio, tem uma carga negativa, e do lado do hidrogénio, tem uma carga positiva.

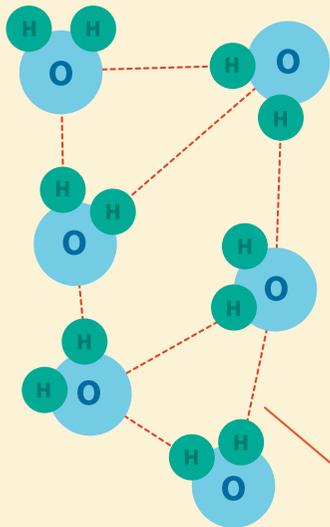


Ligações de hidrogénio

Como é que uma molécula de água se liga a outra? Precisamente devido à força de atração: um átomo de oxigénio (negativo) atrai um átomo de hidrogénio (positivo), mas de outra molécula, agindo como um íman. Forma-se então uma ligação de hidrogénio.

Desta forma, cada molécula de água está ligada às outras através de ligações de hidrogénio.

São estas ligações que tornam a água tão especial e com propriedades incríveis que permitem muitos fenómenos na natureza, no corpo humano e nos processos industriais.



Como deves ter visto, podemos encontrar a água em três estados na natureza: líquido, gasoso e sólido.

- Estado líquido nos rios, lagos e mares.
- Estado gasoso no vapor, nas nuvens e na humidade do ar.
- Estado sólido no gelo e na neve.

Quando a água muda de um estado para outro é porque as ligações de hidrogénio estão a ser formadas ou quebradas.

LIGAÇÃO DE HIDROGÉNIO

PORQUE É QUE O GELO FLUTUA NA ÁGUA?

APESAR DE A ÁGUA E O GELO FAZEREM PARTE DA MESMA SUBSTÂNCIA, SE ADICIONARMOS GELO A UM COPO DE ÁGUA, VERIFICAMOS QUE ESTE FLUTUA. ISTO ACONTECE PORQUE O GELO É MENOS DENSO, UMA VEZ QUE A DISTÂNCIA ENTRE AS SUAS MOLÉCULAS É MAIOR DO QUE A DISTÂNCIA DAS MOLÉCULAS DE ÁGUA NO ESTADO LÍQUIDO. SENDO MENOS DENSO OU APERTADO, O GELO É TAMBÉM MENOS PESADO, E É POR ISSO QUE FLUTUA!

Capacidade térmica da água

As ligações de hidrogénio são tão fortes que é necessária muita energia para separar as moléculas, razão pela qual a água pode armazenar uma grande quantidade de energia sob a forma de calor. Isto significa que tem uma elevada **capacidade térmica**.

Se já foi à praia, certamente já reparou que a areia é muito quente e que a água é muito mais fresca ao meio-dia ou à tarde. Mas à noite é o contrário: a areia está mais fria e a água mais quente. Isto acontece porque a água tem uma maior capacidade calorífica do que a areia, razão pela qual demora mais tempo a arrefecer. Assim, durante a noite, a água conserva o calor acumulado durante o dia.

Devido à sua capacidade calorífica, a água é um **excelente regulador de temperatura**, tanto no nosso corpo como na natureza.

Por exemplo, quando temos febre, suamos porque o nosso corpo está a baixar a temperatura através da eliminação do suor, e isso faz-nos sentir sede.

Assim, ao ingerirmos mais água, ajudamos o corpo a regular a sua

temperatura.

E na natureza? Acontece algo semelhante. Por exemplo, em climas áridos como os desertos, a diferença de temperatura entre o dia e a noite é muito maior do que em climas com água, porque esta ajuda a regular as mudanças.

Por outro lado, as florestas são sempre mais frescas do que os campos abertos devido à transpiração das árvores. A água que estas evaporam capta o calor do ar, o que reduz as temperaturas elevadas e, desta forma, as florestas mantêm-se frescas.

O QUE SIGNIFICA O FACTO DE AS ÁRVORES TRANSPIRAREM?

AS ÁRVORES E AS PLANTAS ABSORVEM ÁGUA ATRAVÉS DAS RAÍZES E DEPOIS ELIMINAM-NA ATRAVÉS DAS FOLHAS. CHAMA-SE A ISTO TRANSPIRAÇÃO.

ESTA ÁGUA, QUE AJUDA A REGULAR A TEMPERATURA DAS FLORESTAS, TAMBÉM FAZ PARTE DO CICLO DA ÁGUA PORQUE, QUANDO SE EVAPORA, VOLTA PARA A ATMOSFERA E TRANSFORMA-SE EM NUVENS.

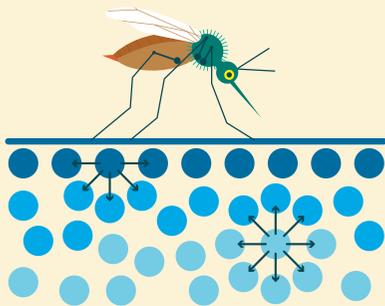
Duas forças que movem a água

A partir da molécula de água e das ligações de hidrogénio que unem diferentes moléculas, os cientistas descobriram outras características interessantes da água

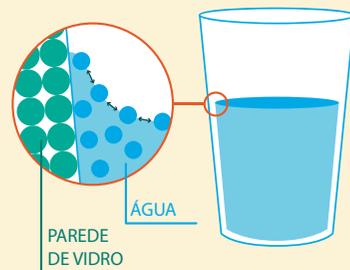
- **Tensão superficial:** Dado que as ligações de hidrogénio são tão fortes, a água tem uma elevada força de coesão, o que resulta em tensão superficial. Forma gotículas esféricas na água que não se partem facilmente, como se houvesse uma rede invisível sobre a qual um inseto pudesse caminhar sem se afundar, para dar um exemplo.

* COMPREENDER AS PALAVRAS

A FORÇA DE COESÃO É A ATRAÇÃO ENTRE PARTÍCULAS QUE ESTÃO PRÓXIMAS UMAS DAS OUTRAS NO MESMO CORPO. POR OUTRAS PALAVRAS, É A FORÇA QUE UNE AS PARTÍCULAS.



A FORÇA ADESIVA É A ATRAÇÃO ENTRE DUAS MOLÉCULAS DIFERENTES. POR EXEMPLO, É A FORÇA QUE ATRAI A ÁGUA PARA A SUPERFÍCIE DE UM RECIPIENTE.

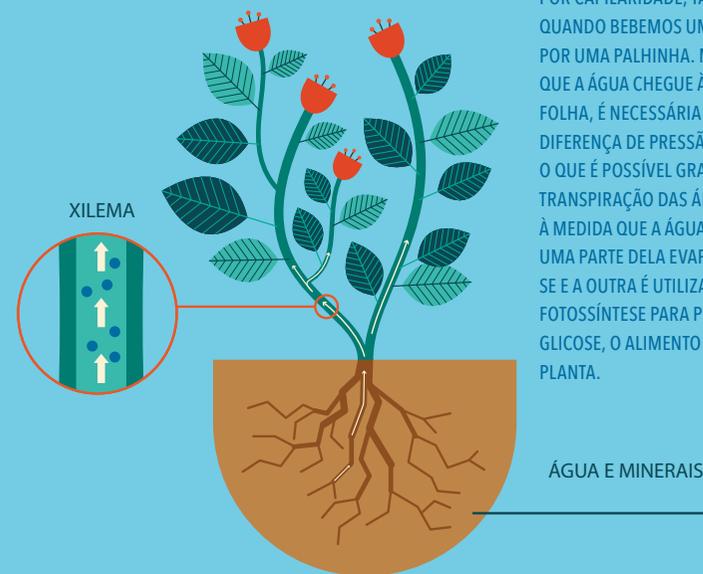


- **Capilaridade:** é a capacidade da água de se elevar contra a força da gravidade. Isto acontece quando a água se junta a outro tipo de molécula que a atrai pela sua carga positiva ou negativa. Quando a força de adesão é maior do que a força de coesão, a água pode subir através de tubos de vidro muito finos chamados capilares. Se olharmos para o interior do tubo capilar com uma lupa grande, veremos que a superfície da água não é plana mas côncava; é como se a água estivesse a subir.

COMO É QUE A ÁGUA CHEGA ÀS COPAS DAS ÁRVORES?

OS TRONCOS E CAULES SÃO CONSTITUÍDOS POR CENTENAS DE PEQUENOS TUBOS CAPILARES CHAMADOS XILEMA, ATRAVÉS DOS QUAIS A ÁGUA PODE SUBIR. GRAÇAS A UMA DIFERENÇA DE PRESSÃO, A ÁGUA PODE DESLOCAR-SE DESDE AS RAÍZES ATÉ À ÚLTIMA FOLHA DA COPA DA ÁRVORE.

COMO HÁ MAIS ÁGUA NO SOLO DO QUE NA PLANTA, OCORRE UMA DIFERENÇA DE PRESSÃO. A ÁGUA PASSA PELAS PAREDES DAS RAÍZES E COMEÇA A SUBIR POR CAPILARIDADE, TAL COMO QUANDO BEBEMOS UMA BEBIDA POR UMA PALHINHA. MAS PARA QUE A ÁGUA CHEGUE À ÚLTIMA FOLHA, É NECESSÁRIA UMA DIFERENÇA DE PRESSÃO MAIOR, O QUE É POSSÍVEL GRAÇAS À TRANSPIRAÇÃO DAS ÁRVORES. À MEDIDA QUE A ÁGUA SOBE, UMA PARTE DELA EVAPORA-SE E A OUTRA É UTILIZADA NA FOTOSÍNTESE PARA PRODUZIR GLICOSE, O ALIMENTO DA PLANTA.



Um mundo na água

Outra grande característica da água é o facto de poder conter uma grande quantidade de outras substâncias dissolvidas. É como um grande veículo que transporta muitas coisas: nutrientes, sais minerais, alimentos, microorganismos. Mas, ao mesmo tempo em que transporta essas coisas, também pode transportar substâncias perigosas para o corpo humano ou para a natureza: contaminantes, substâncias tóxicas, doenças.

Isto acontece devido à sua condição de molécula polar, que atrai outras moléculas e reage com muitas substâncias para formar ou desintegrar outras.

Talvez não acredite, mas pode encontrar gases dissolvidos na água, como o oxigénio, o mesmo que precisamos para respirar. Podemos ter vida aquática como algas, peixes, moluscos e microorganismos que não são visíveis a olho nu porque há oxigénio na água.

Como se pode ver, a água tem propriedades que permitem muitas reações, processos e fenómenos diferentes na natureza e no nosso corpo humano.

APRENDER E PENSAR

QUANTO É QUE A TEMPERATURA VARIA NA TUA CIDADE?

A Itália é um dos países mais quentes da Europa. Registou a temperatura mais elevada de sempre na Europa, 48,8 °C, na cidade de Siracusa, na ilha da Sicília.

Revivifique, na Islândia, é oficialmente a cidade mais fria da Europa em termos de temperaturas máximas médias ao longo de todo o ano. A máxima diária é de uns míseros 7 °C ao longo do ano e, mesmo em pleno verão, as temperaturas raramente ultrapassam os 16 °C. Situada não muito longe do Círculo Polar Ártico, Reiquiavique é também a capital mais setentrional da Europa.

- ▶ Como é que a temperatura muda na tua cidade entre o dia e a noite?
- ▶ Qual é a temperatura mais elevada que atinge? Em que estação do ano?
- ▶ Qual é a mais baixa?
- ▶ Como é que a temperatura se relaciona com a disponibilidade de água na sua região?

Ciclo urbano da água

Já alguma vez te perguntaste de onde vem a água que consumes? E para onde vão as águas utilizadas e descarregadas, como as utilizadas no saneamento?

Toda essa água tem um percurso desde que é retirada da natureza até retornar a ela com uma qualidade que não prejudique os organismos vivos.

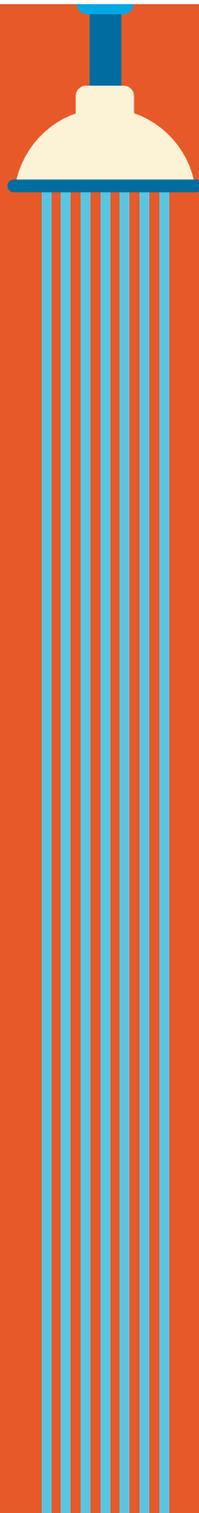
Conhece o ciclo urbano da água e descubra todo o conhecimento e trabalho que o tornam possível.

Água potável

A água potável é aquela que podemos beber porque é limpa e saudável. A palavra potável vem do verbo potare, em latim, que significa beber.

Este tipo de água não tem cheiro, sabor ou cor. Além disso, precisa de estar livre de quaisquer substâncias que possam prejudicar a nossa saúde, como alguns minerais, compostos químicos e microrganismos patogénicos (que causam doenças), como bactérias e vírus.

Se vives na cidade, a água chega a tua casa através de uma rede de canos subterrâneos e sai por uma torneira para que a tua família possa cozinhar, lavar a roupa, tomar banho e ir à casa de banho. Mas antes disso, a água percorreu um longo caminho.



Fontes de água

A origem da água que consumimos está na natureza. Pode provir de:

- Glaciares em picos elevados.
- Lagos e lagoas.
- Aquíferos (águas subterrâneas).
- Rios e ravinas.

BERLIM, ALEMANHA

A água que os berlinenses utilizam para se lavarem, beberem e para fins industriais é fornecida por sistemas de poços diretamente a partir de aquíferos situados abaixo da cidade.

MADRID, ESPANHA

A sua água provém do Canal de Isabel II. A fonte de água é a Sierra del Guadarrama, as montanhas que rodeiam Madrid.

ROMA, ITÁLIA

O Lago Bracciano é uma das principais fontes de água potável de Roma.

VARSOVIA, POLÓNIA

É abastecido principalmente por fontes de água de superfície e do reservatório de Zegrze. A parte restante provém de fontes de água subterrânea.



É POSSÍVEL OBTER ÁGUA POTÁVEL DO MAR?

SIM, PODE! A ÁGUA SALGADA TAMBÉM PODE SER UMA FONTE DE ÁGUA POTÁVEL. ESPECIALMENTE EM ALGUNS LOCAIS ONDE NÃO HÁ ÁGUA POTÁVEL DISPONÍVEL PARA A POPULAÇÃO, É NECESSÁRIO UTILIZAR ÁGUA DOS OCEANOS.

UTILIZAMOS UM TRATAMENTO ESPECIAL CHAMADO **OSMOSE INVERSA**, QUE NOS PERMITE REMOVER OS SAIS E TRANSFORMAR A ÁGUA DO MAR EM ÁGUA POTÁVEL.

Da fonte de água até à sua casa

O percurso da água desde a natureza até ao momento em que a bebe é longo e complexo. Os profissionais e operadores que tornam isto possível estão cheios de conhecimento e dedicação. Além disso, existem leis e normas sanitárias que a água potável deve cumprir. Conheça as etapas:

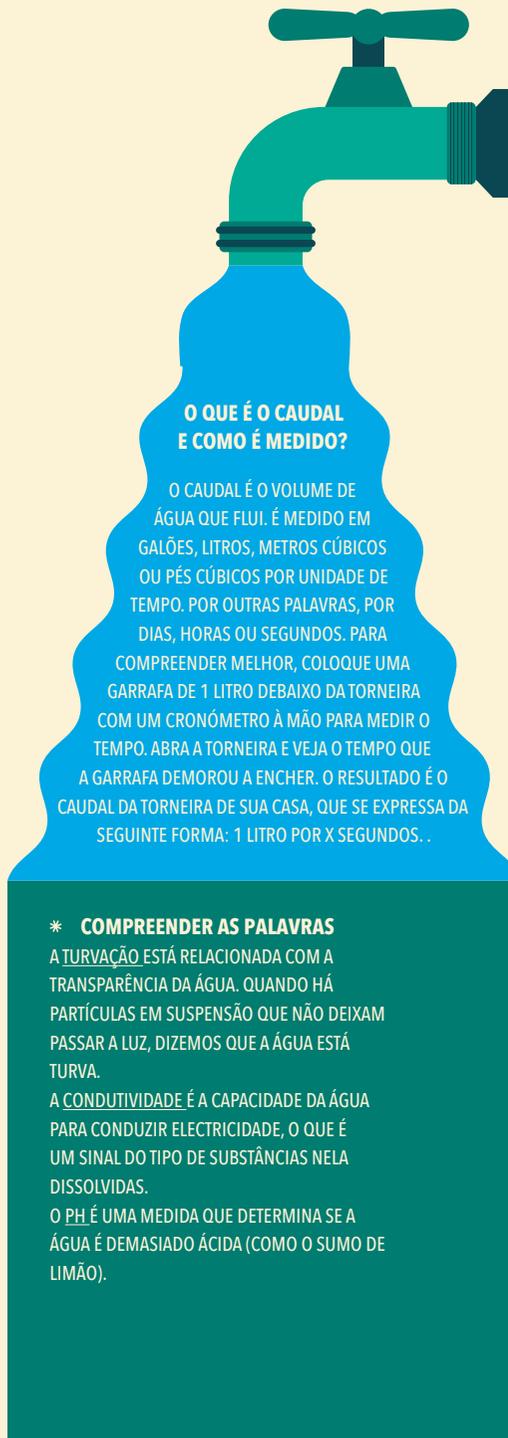
CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

É a primeira etapa do ciclo urbano da água: levar a água da natureza até uma estação de tratamento de água potável.

Para mover a água, precisamos de utilizar bombas como as que aprendeu no capítulo 1.

Ao realizar este processo, é necessário que existam estações de monitorização para avaliar a qualidade da água e aspetos como a turvação, a condutividade, a temperatura e o pH, entre muitos outros. Com esta informação, podemos saber se a água pode ser tratada para ser transformada em água potável.

É também muito importante controlar a descarga da água que é extraída da natureza.



ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Quando a água chega à estação de tratamento, passa por vários processos para a limpar e purificar.

Pré-tratamento

Os sólidos grandes, como paus, pedras e areia, são eliminados. Primeiro, a água passa por crivos de barras onde estes materiais ficam presos e, depois, entra em câmaras de areia, onde a areia se deposita no fundo devido ao seu peso.

Coagulação-floculação

Neste processo, os sólidos mais pequenos são eliminados. Para o efeito, são adicionados compostos químicos (denominados coagulantes e floculantes), que fazem com que os sólidos se colem, se tornem maiores e mais pesados, e depois caiam devido ao seu peso.

Sedimentação

A água fica parada num grande tanque durante o tempo necessário, de modo a que a agregação de sólidos (flocos) se deposite no fundo.

Filtragem

A água passa por filtros de areia e de antracite (um carvão muito duro) que ajudam a eliminar os sólidos mais pequenos que não foram removidos durante a etapa anterior.

Desinfeção

São utilizados agentes químicos, como o cloro ou o ozono, ou luz ultravioleta para eliminar os microrganismos patogénicos que podem causar doenças ao homem.

Durante este processo, é necessário garantir que os níveis de qualidade da água estão de acordo com a regulamentação, pelo que são instalados sensores para medir o pH e a temperatura, entre outros fatores. Tal como quando a sua mãe ou o seu pai verificam a sua temperatura para ver se está doente, uma estação de tratamento de água também deve controlar alguns parâmetros para ver se as coisas estão a correr bem ou não.

Armazenamento e distribuição

Quando está pronta, a água potável é armazenada em grandes tanques. Lá, é adicionado um pouco mais de cloro para garantir que os microorganismos não voltem a crescer nos canos de distribuição.

A rede de distribuição é composta por quilómetros de tubos que passam por baixo das cidades, ruas, edifícios e casas e funcionam como artérias que levam a água a todos os cantos de um país.

Estas redes, invisíveis aos nossos olhos, são muito importantes e devem ser protegidas contra danos e filtração para que a qualidade e a distribuição da água não sejam afetadas. Quanto mais antiga for a cidade, mais antiga é a sua rede de distribuição; algumas têm mais de 100 anos!

Em média, as cidades perdem 30% da água nas centrais de produção devido a falhas na rede. Para evitar que isso aconteça, as empresas responsáveis pela produção e



distribuição de água potável têm de vigiar constantemente o estado das condutas com sensores eléctricos que detectam diferenças de pressão. Estes instrumentos permitem-lhes avaliar se a água perdeu força ou se existe filtração.

Se houver zonas de uma cidade que não estejam ligadas à rede de distribuição, são enviados camiões-cisterna. Depois de as famílias receberem água destes camiões, armazenam-na nos seus tanques.

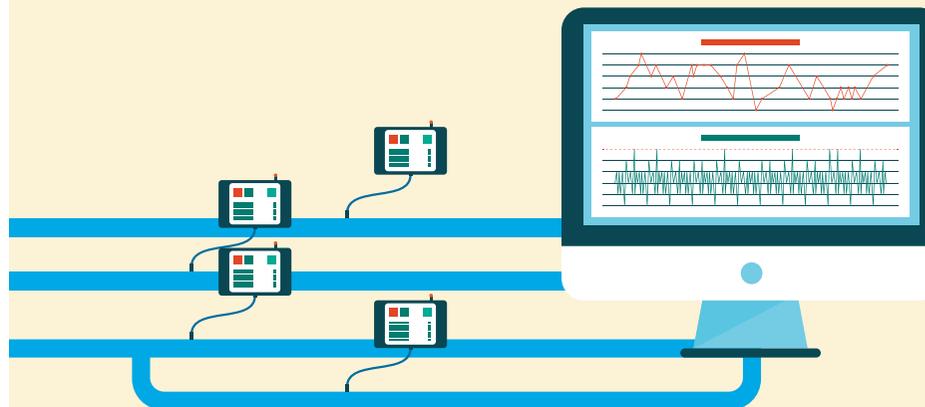
É assim que a água potável limpa e cristalina chega a tua casa.

QUEM TRABALHA NO TRATAMENTO DA ÁGUA?

PARA PRODUZIR ÁGUA E GARANTIR A SUA QUALIDADE, É NECESSÁRIA UMA GRANDE EQUIPA DE TÉCNICOS E ENGENHEIROS MECÂNICOS, ELÉCTRICOS E QUÍMICOS.

CADA TÉCNICO TEM UMA FUNÇÃO ESPECÍFICA: ASSEGURAR A QUALIDADE DA ÁGUA, MANUSEAR O EQUIPAMENTO MECÂNICO, CONTROLAR OS MOTORES E VERIFICAR AS LIGAÇÕES. TODOS ELES TRABALHAM EM EQUIPA.

PODE TAMBÉM TORNAR-SE UM PROFISSIONAL DA ÁGUA. NÃO IMPORTA QUAL A DISCIPLINA QUE GOSTAS NA ESCOLA, PORQUE TUDO ESTÁ LIGADO!



xylem

E depois de a utilizar... para onde vai a água?

As águas residuais são o que resta das atividades humanas básicas, como a higiene pessoal, a cozinha e as casas de banho.

Em geral, as águas residuais caracterizam-se por terem uma contaminação maioritariamente orgânica, como restos de comida, sabão, fezes, detergentes domésticos, entre outras substâncias. No entanto, por vezes, podem ser misturadas com resíduos líquidos provenientes das indústrias.

Se as águas residuais forem despejadas em rios, lagos e mares, podem causar graves problemas na natureza. A contaminação que carregam retira todo o oxigénio da água, o que deixa os peixes e as algas sem ar para respirar, provocando a sua morte.

* COMPREENDER AS PALAVRAS

UMA INDÚSTRIA É UM LOCAL ONDE SE FABRICAM COISAS COMO SAPATOS, ALIMENTOS, TELEVISÕES, BRINQUEDOS, ENTRE OUTROS. A ÁGUA É NECESSÁRIA PARA TUDO O QUE É FEITO E, À MEDIDA QUE A ÁGUA VAI SENDO UTILIZADA, VAI SENDO CONTAMINADA.

xylem

Em cada casa, apartamento, centro comercial, restaurante, casino, etc., a água suja é eliminada através do WC, do lavatório ou da loiça. Na maioria das cidades, uma rede de tubos subterrâneos transporta esta água para uma estação de tratamento.

Dependendo da dimensão da cidade, esta rede pode percorrer vários quilómetros desde os bairros até à estação de tratamento de águas residuais.

O QUE ACONTECE COM AS ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS?

A ATIVIDADE DAS INDÚSTRIAS PODE ORIGINAR RESÍDUOS LÍQUIDOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO. SE A SUA COMPOSIÇÃO FOR SEMELHANTE À DAS ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS, AS INDÚSTRIAS PODEM DESCARREGAR NA REDE MUNICIPAL. SE ESTIVEREM CONTAMINADAS COM ELEMENTOS MAIS DIFÍCEIS DE TRATAR, TÊM DE UTILIZAR O SEU PRÓPRIO SISTEMA DE TRATAMENTO

Estação de tratamento de águas residuais: um grande coador

1. ESTAÇÃO DE BOMBAGEM

A água entra na estação de tratamento através de uma **estação de bombagem**. À chegada, cai numa bacia, onde é empurrada através de bombas para a etapa seguinte. Neste ponto, o caudal que entra na estação é medido.

2. PRÉ-TRATAMENTO

O tratamento começa por retirar os sólidos de maiores dimensões que atravessaram as condutas com a água, objetos que podemos identificar facilmente, como pedaços de plástico, papel, tecido e madeira. Para isso, grandes grelhas funcionam como um coador, deixando passar a água, mas impedindo a passagem dos sólidos. Depois, estes objetos são recolhidos por pentes mecânicos, colocados em contentores e enviados para um aterro sanitário.

O passo seguinte consiste em remover a areia e a gordura. Uma vez que a areia é composta por partículas pesadas, a água é bombeada através de um canal mais largo do que os tubos. Desta forma, a água abrande e as partículas de areia têm tempo suficiente para se depositarem ou, por outras palavras, para se afundarem no fundo do tanque.

O ar é injetado a partir do fundo do tanque para remover gorduras e óleos, criando bolhas de ar que captam as moléculas de gordura e óleo. Como estas são mais leves do que a água, formam uma película na superfície, pronta a ser limpa por varredores especiais que as retiram da água e as levam para um coletor.

* ENTENDER AS PALAVRAS

UM ATERRO SANITÁRIO É UM LOCAL QUE RECEBE, COMPRIME E ELIMINA OS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NUMA CIDADE. O CONTEÚDO DO CAMIÃO DO LIXO TERMINA AÍ.

3. TRATAMENTO BIOLÓGICO

Depois de remover os sólidos, a areia e as gorduras, o passo seguinte é o tratamento biológico ou lamas ativadas. O nome deve-se ao facto de a água ter adquirido uma cor castanha, como as lamas, e porque existem milhões de microorganismos ativos na bacia: as nossas amigas bactérias. São elas que digerem toda a matéria orgânica presente na água.

As bactérias precisam de oxigénio para decompor a matéria orgânica, que recebem através de grandes máquinas chamadas sopradores. Os sopradores retiram ar da atmosfera e injetam-no no fundo do tanque.

O resultado é que as bactérias comem, crescem e multiplicam-se, produzindo mais bactérias. Também geram CO₂, que é libertado para a atmosfera. Como há excesso de bactérias na bacia, uma parte é retirada para que haja uma concentração uniforme, e as que ficam continuam a trabalhar.

A mistura de água e de lamas ativadas vai para o tanque seguinte, onde repousa para que, com o tempo, a água clarificada suba para o topo e as lamas assentem no fundo.

4. DESINFEÇÃO

A última etapa do tratamento é a desinfeção da água clarificada. Nela, são eliminados os microorganismos patogénicos (os que causam doenças). Em alguns casos, a água precisa de ser filtrada para eliminar os sólidos mais pequenos antes de poder ser reutilizada.

APÓS TODOS ESTES TRATAMENTOS, A ÁGUA ESTÁ PRONTA PARA SER DEVOLVIDA AO AMBIENTE SEM CAUSAR QUALQUER DANO.

Este é o ciclo urbano da água

Até agora, passámos pelo ciclo urbano da água, ou seja, quando os seres humanos retiram água da natureza, utilizam-na e depois a devolvem de forma segura e responsável.



PODEMOS REUTILIZAR A ÁGUA QUE FOI TRATADA?

CLARO QUE SIM. DEPENDENDO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO FINAL DO TRATAMENTO, ELA PODE SER REUTILIZADA PARA REGAR ALGUMAS CULTURAS, LAVAR A ROUPA, FAZER LIMPEZAS, ENTRE OUTRAS ATIVIDADES. A REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA AJUDA-NOS A DIMINUIR O CONSUMO DE ÁGUA RETIRADA DA NATUREZA.

Numa bacia hidrográfica, podem encontrar-se tantos ciclos urbanos da água quantas as cidades nela existentes. O mais importante é proteger o ciclo natural e evitar a extração excessiva da bacia hidrográfica, uma vez que esta afeta as cidades, os ecossistemas, a flora e a fauna.



APRENDER E REFLETIR

O QUE SÃO AS ÁGUAS RESIDUAIS? COMO É QUE SÃO?

Para compreender o que são as águas residuais, realiza esta experiência:

MATERIAIS

- 1 garrafa de plástico de um litro ou mais
- 2 colheres de óleo
- 1 colher de champô
- 1 pedaço de sabão
- 3 colheres de vinagre
- Pedacos de pão
- 1 mão-cheia de areia
- Algumas cascas de batata e outros legumes em pedaços pequenos.

PASSOS

1. Pega na garrafa de água e enche-a até meio.
2. Adiciona o óleo, o champô, o sabão e o vinagre à garrafa. Coloca a tampa e agita um pouco, para misturar.
3. Junta os pedaços de pão e as cascas de batata ou outros legumes que tenhas recolhido.
4. Adiciona a areia, tapa e agita novamente.
5. Observa a garrafa e descreve: de que cor é a água agora?
6. Deixa repousar durante alguns dias e observa se há alguma mudança

O que criaste é uma amostra de água residual.

Consegues pensar numa forma de separar e remover os contaminantes da água para que esta possa voltar a ser transparente? Propõe uma forma de o fazer, aplicando o que aprendeste neste capítulo.

A água na Europa

A Europa é o segundo continente mais pequeno em tamanho, mas o terceiro maior em população. Cerca de 10% da população mundial vive na Europa. O continente europeu tem uma área terrestre de 50 países. São faladas 200 línguas diferentes em toda a Europa. A língua mais comum falada na Europa é o inglês, que é falado por 38% da população europeia. A Europa faz fronteira com o Oceano Ártico a norte, o Oceano Atlântico a oeste e o Mar Mediterrâneo a sul.

Cerca de 748 milhões de pessoas vivem na Europa: 70% nas cidades e 30% nas zonas rurais. Onde é que vão buscar água? Que importância lhe dão?

- EUROPA ORIENTAL
- NORTE DA EUROPA
- EUROPA DO SUL
- EUROPA OCIDENTAL

Muita água!

A Europa cobre 2% da superfície da Terra, o que faz dela o segundo continente mais pequeno, mas ocupa o terceiro lugar entre as regiões do mundo em termos de população.

15,5% da água doce do planeta está no nosso continente, sob a forma de lagos, rios, aquíferos e gelo.

O comprimento total da rede de água potável que temos é de 4,3 milhões de quilómetros de tubagens, o que representa 11 vezes a distância da Terra à Lua.

100 litros por dia é o consumo médio de água na Europa, o que dá um consumo total de mais de 33,2 mil milhões de m³/ano.

É muita ÁGUA!!!

A Europa tem muitos recursos hídricos, na sua maioria limpos. Na maioria dos países europeus, as pessoas podem beber água da torneira. No entanto, cerca de 30 % da população europeia é afetada pelo stress hídrico durante um ano médio. Prevê-se que a situação se agrave, uma vez que as alterações climáticas estão a aumentar a frequência, a magnitude e o impacto das secas.

Globalmente, a Europa precisa de reforçar a resiliência dos seus ecossistemas e utilizar a água de forma mais eficiente para minimizar os impactos do stress hídrico nas pessoas e no ambiente.



* COMPREENDER AS PALAVRAS

O **STRESS HÍDRICO** É UMA SITUAÇÃO EM QUE NÃO HÁ ÁGUA SUFICIENTE E DE QUALIDADE SUFICIENTE PARA SATISFAZER AS NECESSIDADES DAS PESSOAS E DO AMBIENTE. AS SECAS E A ESCASSEZ DE ÁGUA JÁ NÃO SÃO ACONTECIMENTOS RAROS OU EXTREMOS NA EUROPA, E CERCA DE 20% DO TERRITÓRIO EUROPEU E 30% DOS EUROPEUS SÃO AFETADOS PELO STRESS HÍDRICO DURANTE UM ANO MÉDIO.

AS **ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS** SÃO O AUMENTO CONTÍNUO DA TEMPERATURA MÉDIA GLOBAL E O SEU IMPACTO NO SISTEMA CLIMÁTICO DA TERRA. AS TENDÊNCIAS SÃO PARTICULARMENTE PRECUPANTES PARA O SUL E SUDOESTE DA EUROPA, ONDE OS CAUDAIS DOS RIOS NO VERÃO PODERÃO DIMINUIR ATÉ 40% NUM CENÁRIO DE AUMENTO DA TEMPERATURA DE 3°C.

Fontes de água na Europa

Na Europa, cerca de 75% de toda a água captada anualmente e 40% de toda a água potável provém de águas superficiais, como rios, lagos e reservatórios, com variações consideráveis de país para país.

Enquanto alguns países (como a Áustria e a Dinamarca) dependem totalmente das águas subterrâneas para a obtenção de água potável, outros (Grécia, Irlanda e Reino Unido) obtêm a maior parte da sua água potável de massas de água superficiais.

A utilização de águas superficiais é predominante em Espanha. Satisfaz cerca de 80% da procura total de água e é utilizada para irrigar mais de dois terços do total de terras irrigadas.

A Europa tem 115 000 rios (com um comprimento total de aproximadamente 1,2 milhões de quilómetros) e 26 000 lagos.

Apenas 70 rios europeus têm uma área de captação superior a 10 000 quilómetros quadrados. Os 31 maiores rios da Europa têm bacias hidrográficas que excedem os 50 000 quilómetros quadrados e drenam cerca de dois terços do continente. A bacia hidrográfica do Danúbio estende-se por 16 países da Europa Central e dos Balcãs. Outros grandes rios drenam para o Mar do Norte (incluindo o Reno e o Elba), o Oceano Atlântico (incluindo o Loire e o Douro/Duero) e o Mar Mediterrâneo (incluindo o Ródano, o Ebro e o Pó).

Os rios mais pequenos são importantes em muitas partes da Europa, nomeadamente no Reino Unido, em Itália e nos países escandinavos. O Reino Unido, por exemplo, tem quase 1.500 sistemas fluviais que compreendem mais de 200.000 quilómetros de cursos de água.



Estes rios são caracteristicamente curtos, pouco profundos e sujeitos a um impacto humano considerável. Por esta razão, os rios do Reino Unido são especialmente sensíveis às alterações resultantes da variação climática ou do efeito líquido de uma série de fatores humanos.

Historicamente, muitas cidades europeias foram construídas em torno de rios e lagos. Estas massas de água forneceram não só uma fonte de água doce, mas também infra-estruturas de transporte que as ligam a locais onde podem obter matérias-primas ou aceder a mercados onde podem vender os seus produtos.

Uma breve história da água

A água é vida - e a vida na Terra está ligada à água. A nossa existência depende da água, ou da falta dela, em muitos aspectos, e poder-se-ia dizer que toda a nossa civilização assenta na utilização da água.

As primeiras cidades da Europa surgiram durante a Antiguidade (500 a.C. - 500 d.C.) em torno da região mediterrânica. As áreas mais urbanizadas foram o Mediterrâneo Oriental, a Península dos Apeninos (a Itália atual) e a parte sul da Península Ibérica, a maioria das quais eram áreas de precipitação bastante modesta.

A qualidade da água era examinada pelos sentidos: gosto, cheiro, aspeto e temperatura. Também era tida em conta a saúde das pessoas e dos animais que utilizavam a fonte de água. Durante toda a Antiguidade, a água saborosa ou insípida, fresca, inodora e incolor era considerada a melhor, e as águas estagnadas e pantanosas eram evitadas. Os antigos gregos e romanos também estavam bem conscientes dos perigos da água proveniente de colinas e montanhas onde se praticava a extração mineira.



Como funcionavam os antigos sistemas de abastecimento de água?

O aqueduto romano era um canal utilizado para transportar água doce para zonas povoadas. Os aquedutos eram um feito de engenharia espantoso para a época. Embora as civilizações anteriores do Egípto e da Índia também tivessem construído aquedutos, os romanos aperfeiçoaram a estrutura e construíram uma rede extensa e complexa em todo o seu território. Há vestígios de aquedutos em partes da atual França, Espanha, Grécia e Turquia.

Os aquedutos exigiam um grande

planeamento. Consistiam numa série de tubos, túneis, canais e pontes. A gravidade e a inclinação natural do terreno permitiam que os aquedutos transportassem água de uma fonte de água doce, como um lago ou uma nascente, para uma cidade. Uma vez na cidade, a água era utilizada para beber, para irrigação e para abastecer centenas de fontes e banhos públicos.

Os sistemas de aquedutos romanos foram construídos ao longo de um período de cerca de 500 anos, de 312 A.E.C. a

226 E.C.. A sua construção foi financiada por fundos públicos e privados. Os aquedutos foram frequentemente construídos por governantes de alto nível, incluindo os imperadores romanos Augusto, Calígula e Trajano.

Talvez a característica mais reconhecível dos aquedutos romanos sejam as pontes em arco de pedra arredondado. Algumas delas ainda hoje podem ser vistas a atravessar os vales europeus. No entanto, estas pontes eram apenas uma pequena parte das

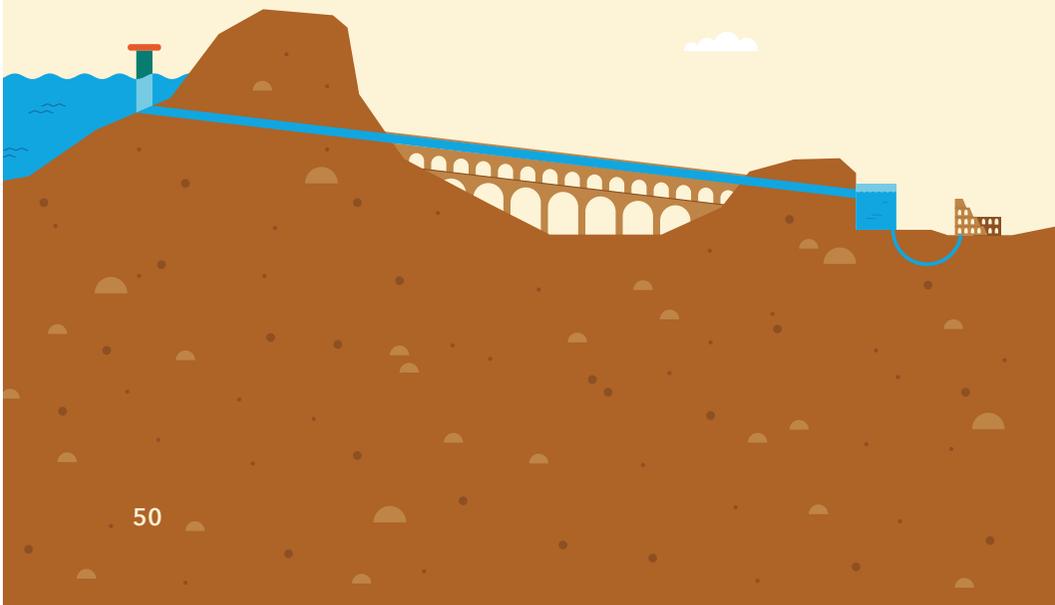
centenas de quilómetros de aquedutos existentes em todo o império. Só a capital, Roma, tinha cerca de 11 sistemas de aquedutos, que forneciam água fresca de fontes tão distantes como 92 quilómetros. Apesar da sua idade, alguns dos aquedutos ainda funcionam e fornecem água à Roma moderna. O Aqua Virgo, um aqueduto construído por Agripa em 19 A.E.C. durante o reinado de Augusto, ainda fornece água à famosa Fonte de Trevi, no coração da cidade.

*** COMPREENDER AS PALAVRAS**
OS AQUEDUTOS ROMANOS FORNECIAM ÁGUA FRESCA E LIMPA PARA BANHOS, FONTES E ÁGUA POTÁVEL PARA OS CIDADÃOS.

Utilização da água

A água utilizada em grandes quantidades tem sido considerada uma parte essencial do modo de vida civilizado em diferentes períodos: Os banhos romanos necessitavam de muita água, tal como o modo de vida atual, com os autoclismos e os chuveiros. Verificam-se taxas particularmente elevadas de utilização de água quando esta não é devidamente faturada. Os dados indicam que, assim que a água e as águas residuais são faturadas de acordo com os custos reais, o desperdício diminui consideravelmente. Apesar de, à escala global, a grande maioria da água ser utilizada para irrigação, a maior prioridade

dos fins de utilização da água é o abastecimento de água à comunidade. Ao longo da história, houve diferentes soluções para garantir uma quantidade suficiente de água para as povoações humanas. Os povos indígenas têm sido muito engenhosos na obtenção da sua água. Consideram a água um elemento crucial e muitas vezes sagrado. A longo prazo, a disponibilidade de uma quantidade abundante ou adequada de água tem sido um dos fatores cruciais para o desenvolvimento de uma sociedade - cidades e comunidades.



Desafios futuros no domínio da água

Atualmente, existe uma escassez mundial de água potável. Ao tomar decisões fundamentais em matéria de abastecimento de água e de saneamento, é também necessário estar preparado para fazer grandes investimentos. Os serviços que atualmente se encontram num nível operacional elevado não foram alcançados facilmente e sem grandes investimentos e esforços.

O nível de abastecimento de água e de saneamento numa sociedade não está necessariamente ligado ao tempo e ao lugar, mas sim à capacidade dessa sociedade para assumir a responsabilidade pelo desenvolvimento do ambiente de vida dos seus cidadãos e por políticas adequadas. Em alguns casos, a situação era ainda melhor antes do que atualmente. Foram tomadas decisões relativamente aos sistemas de água e saneamento - por exemplo, a aceitação universal do autoclismo como

uma necessidade cultural - que, devido à dependência da trajetória, limitaram as opções futuras. Também houve situações em que a escolha de uma tecnologia foi considerada problemática desde o início, mas foi escolhida na mesma. Por exemplo, os tubos de chumbo eram considerados perigosos para a saúde já na antiguidade, mas continuaram a ser utilizados nas ligações domésticas até há pouco tempo.

Os sistemas de abastecimento de água e de saneamento sempre exigiram uma manutenção contínua e uma reabilitação adequada. Isto já era evidente nos aquedutos romanos: a incrustação de carbonato de cálcio que se formava no interior das condutas tinha de ser constantemente removida, caso contrário, impedia o fluxo de água. O mesmo se aplica aos sistemas modernos: têm de ser mantidos para funcionarem corretamente.

APRENDER E PENSAR

TODOSS TÊM ACESSO A ÁGUA NA VOSSA CIDADE?

Embora a maioria das pessoas na UE tenha um bom acesso à água potável de alta qualidade, prevê-se que a escassez de água aumente com as alterações climáticas. As regiões da Europa já estão a sofrer impactos drásticos na frequência das secas e alterações nos padrões meteorológicos, como a precipitação e a intensidade das tempestades, em resultado direto das alterações climáticas.

- Sabes se todas as pessoas têm acesso à água na tua cidade? Pergunte a um adulto. Se não souberem, peçam-lhes que vos ajudem a procurar informações na Internet.
- Que soluções podes pensar para que todas as pessoas tenham acesso à água?
- Como é que podemos ajudar a resolver a escassez de água? Pensa em algo que possas fazer e em algo que as autoridades devam fazer.

Sustentabilidade, o grande desafio

Sustentável - o quê? Que palavra tão comprida!
Sus-ten-ta-bi-li-da-de!

Esta deve ser uma preocupação coletiva. Significa utilizar os recursos de forma responsável, sem os esgotar nem exceder a sua capacidade de renovação, para que as gerações futuras possam continuar a contar com eles.

Achas que é possível? O que podemos fazer para o conseguir?



Objetivos para um mundo sustentável

Muitas pessoas neste mundo, bem como os grupos e associações que formam, preocupam-se com a sustentabilidade e o futuro do planeta.

Um dos grupos mais importantes que existem atualmente e que trabalha para o bem de todos os países é a Organização das Nações Unidas (ONU). Esta organização estabeleceu 17 Objetivos de desenvolvimento sustentável. Reveja-os na página seguinte e preste atenção ao que pretendem.

Estes objetivos ou metas são um compromisso de trabalhar para um desenvolvimento em que todos tenham a possibilidade de viver bem, crescer e contribuir com o seu trabalho, mas, ao mesmo tempo, protegendo o ambiente.

Os países, as empresas e as pessoas devem unir-se e cooperar para fazer deste um mundo melhor para cada um dos seus habitantes, ou seja, para nós próprios.



* COMPREENDER AS PALAVRAS

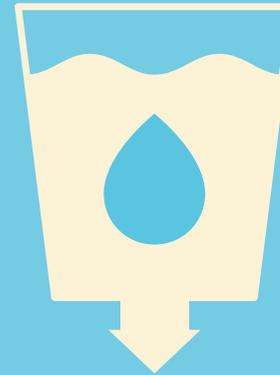
SUSTENTABILIDADE E SUSTENTÁVEL SÃO SINÓNIMOS. AMBAS AS PALAVRAS REMETEM PARA A IDEIA DE MANTER ALGO, DE O PRESERVAR. É POR ISSO QUE, EM ALGUNS LUGARES, USAMOS O TERMO SUSTENTABILIDADE E, EM OUTROS, SUSTENTÁVEL. AS DUAS EXPRESSÕES SÃO VÁLIDAS PARA SE REFERIR À NECESSIDADE DE PRESERVAR OS RECURSOS NATURAIS POR MUITO TEMPO, SEM ESGOTÁ-LOS NEM AGREDIR O MEIO AMBIENTE.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Retirado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

VIRAM O OBJETIVO NÚMERO 6?



“Água potável e saneamento”. Significa garantir a disponibilidade de água, a sua gestão sustentável e o saneamento para todos.

- A sustentabilidade da água significa utilizar a quantidade certa sem a desperdiçar e devolvê-la à natureza livre de contaminação.
- O saneamento da água significa que as pessoas podem aceder a ela em segurança e que as águas residuais devem ser tratadas antes de serem devolvidas ao ambiente ou reutilizadas.

Aprendemos que precisamos de água todos os dias e para todas as nossas atividades. Não podemos viver sem água. O grande desafio é garantir que este recurso esteja disponível em quantidade e qualidade suficientes para todos os seres humanos, hoje e no futuro.

Quantidade e qualidade

Dois problemas atuais relacionados com a água são a escassez e a contaminação. Isto significa que nem sempre temos disponibilidade suficiente deste recurso para satisfazer as necessidades de uma região ou, se tivermos, não é seguro. Porque é que isto acontece?

Porque é que não há água suficiente em regiões onde antes havia?

As principais razões são:

- ♦ **Alterações climáticas.** Como aprendeu no último capítulo, duas consequências deste fenómeno são a diminuição da precipitação (que provoca secas) ou, pelo contrário, o aumento da precipitação (que provoca inundações).
- ♦ **A utilização excessiva** da água disponível nas bacias hidrográficas. Um exemplo disto é quando não há água subterrânea ou fluvial suficiente para a população, depois de a utilizar para regar espécies que necessitam de demasiada água.
- ♦ **Desflorestação das bacias hidrográficas.** É a redução acentuada de plantas e árvores nativas num local. Por isso, quando chove, a vegetação não retém a água, as camadas subterrâneas não conseguem absorvê-la, e ela escorre pela superfície arrastando parte do solo para os rios.

*COMPREENDER AS PALAVRAS

ÁRVORES E PLANTAS NATIVAS SÃO AQUELAS QUE CRESCEM NA SUA REGIÃO DE ORIGEM E, POR ISSO, SÃO INDÍGENAS DO ECOSISTEMA DA ÁREA. POR OUTRO LADO, UMA ÁRVORE NÃO NATIVA FOI TRAZIDA DE OUTRA ZONA, O QUE SIGNIFICA QUE ALGUÉM INTRODUZIU O SEU CULTIVO NESTA REGIÃO. POR EXEMPLO, O CACAU É ORIGINÁRIO DAS REGIÕES TROPICAIS DA AMÉRICA LATINA, MAS AS LARANJEIRAS FORAM INTRODUZIDAS PELOS CONQUISTADORES ESPANHÓIS, QUE AS LEVAM PARA O SEU CONTINENTE DA ÍNDIA, ONDE AS LARANJEIRAS SÃO NATIVAS.



PORQUE É QUE A QUALIDADE DA ÁGUA NEM SEMPRE É SEGURA?

- ♦ Muitas vezes, a qualidade da água não é segura devido a causas naturais, como acontecimentos catastróficos ou características do solo. Por exemplo, quando um vulcão entra em erupção, deposita grandes quantidades de cinzas e minerais que chegam à água e a contaminam. Também pode acontecer com chuvas fortes sobre solos erodidos, arrastando detritos e enlameando os rios. Noutros casos, existem depósitos naturais de minerais nas águas subterrâneas que, em concentrações elevadas, são prejudiciais à nossa saúde.
- ♦ A qualidade da água também é afetada pela ação humana, principalmente pelas atividades domésticas, agrícolas e industriais que provocam resíduos alimentares, fezes e urina, microrganismos patogénicos, detergentes, substâncias químicas, fertilizantes agrícolas e pesticidas, entre outros.

Quando estas coisas acontecem, as características da água alteram-se e é perigoso reutilizá-la. Nesse caso, já não é seguro bebê-la, regar as culturas ou praticar atividades aquáticas nesse local.

COMO É QUE PODEMOS AJUDAR A REDUZIR A CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA?

1. Consumir de forma responsável, escolhendo produtos menos poluentes, gerando menos resíduos e reciclando o que não podemos evitar.
 2. Exigir que as indústrias reduzam os materiais perigosos nas suas operações e controlem a sua produção de resíduos.
 3. Manter os esgotos em boas condições, não atirando objetos ou lixo para a sanita ou para as tampas dos orifícios de manutenção.
 4. Reduzir os pesticidas e outros produtos químicos na agricultura, porque podem filtrar-se no solo e contaminar as águas subterrâneas.
- Consegues pensar noutras medidas para ajudar a preservar a qualidade da nossa água?**

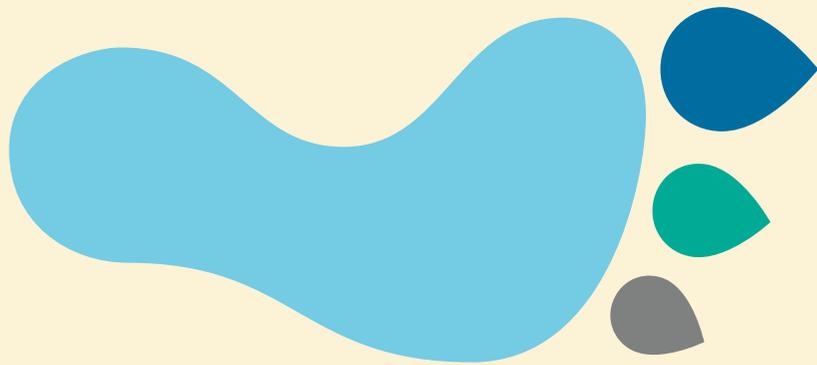
QUEM É AFETADO PELA CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA?

NÃO SÓ AFETA OS SERES HUMANOS, COMO TAMBÉM PODE PREJUDICAR A FLORA E A FAUNA DE UM LOCAL. POR EXEMPLO, SE A CONTAMINAÇÃO CHEGAR AOS RIOS E LAGOS, REDUZ O OXIGÉNIO DA ÁGUA, O QUE PROVOCA O DESAPARECIMENTO DA VEGETAÇÃO NATURAL E A MORTE DE PEIXES E OUTROS ANIMAIS AQUÁTICOS. E SE UM PETROLEIRO DERRAMA ÓLEO NO OCEANO, ESSE LÍQUIDO DENSO E NEGRO ADERE ÀS PENAS DAS AVES, AO PÉLO DOS MAMÍFEROS E ÀS ESCAMAS DOS PEIXES, CAUSANDO SUA MORTE.

Pegada de água

Já pensaste sobre a quantidade de água que utilizas para fazer tudo o que precisas de fazer durante o dia? Por exemplo, quando tomas banho, escovas os dentes, puxas o autoclismo, regas as plantas e nos alimentos que consumes.

Além disso, as coisas que usamos e comemos todos os dias precisaram de muita água para serem produzidas. Um copo de leite, um caderno, a tua roupa, tudo, absolutamente tudo, precisa de água na sua cadeia de produção.



É a isto que chamamos pegada hídrica, o volume total de água utilizado desde a produção até ao consumo de um produto, para além da água necessária para tratar os poluentes que produziu.

A pegada hídrica é composta por três fontes de água:

Água azul → provém de fontes naturais, como rios, lagos, aquíferos e águas superficiais extraídas de uma bacia.

Água verde → provém da chuva armazenada temporariamente na superfície da terra.

Água cinza → é a que é necessária para limpar a água poluída no processo.

ALIMENTOS E BEBIDAS



1 MAÇA
70 LITROS

VS



1 COPO DE SUMO
DE MAÇA
190 LITROS



1 BATATA
900 LITROS

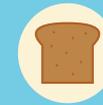
VS



1 PACOTE DE BATATAS
185 LITROS



1 CEVADA
1300 LITROS



1 FATIA DE PÃO
40 LITROS



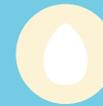
1 MILHO
900 LITROS



1 LITRO DE LEITE
1000 LITROS



1 QUEIJO
5000 LITROS



1 OVO
200 LITROS



1 FRANGO
3900 LITROS



1 BIFE
15.500 LITROS



1 HAMBÚRGER
2400 LITROS



1 KG DE PORCO
4800 LITROS



1 KG
DE ARROZ
3400 LITROS



1 KG DE AÇUCAR
DE CANA
1500 LITROS



1 KG
DE CÔCO
2500 LITROS



1 CHAVENA
DE CAFÉ
140 LITROS



1 CHAVENA
DE CHÁ
35 LITROS

VESTUÁRIO E OUTROS



1 CAMISOLA
DE ALGODÃO
2700 LITROS



1 KG DE PELE
16.600 LITROS



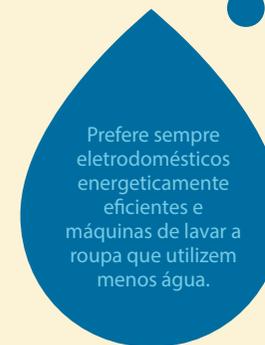
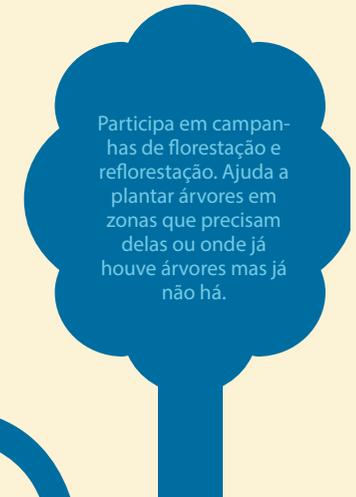
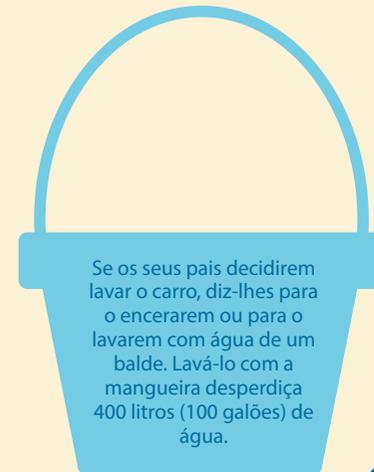
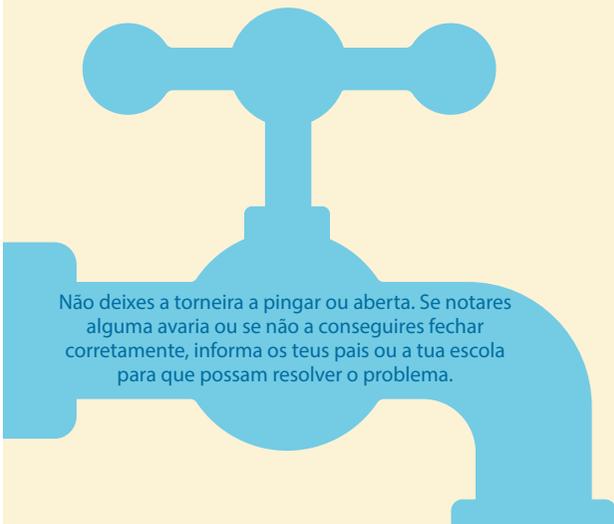
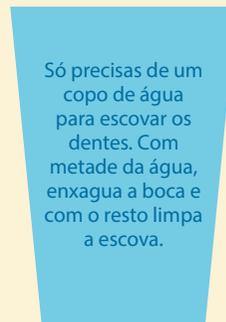
1 FOLHA A4
10 LITROS

Dados retirados de Soy responsable, soy mejor, manual do aluno da SISS, Superintendência de Sistemas Sanitários (http://www.siss.gob.cl/586/articles-16787_recurso_1.pdf)

Como é que posso ajudar se sou apenas uma criança?

Todos nós podemos ajudar a preservar a água. A primeira coisa é ter hábitos responsáveis e consumir apenas a água e as coisas de que precisamos. Por exemplo, tenta não desperdiçar alimentos ou material escolar, para não teres de comprar mais.

Lê as sugestões e pensa quais as que podes seguir sozinho e quais as que podes falar com os adultos que vives ou estudas.



Fonte: Centro Virtual de Informações sobre a Água, 2017 (<https://agua.org.mx/sustentabilidad/#huella-hidrica>)

APRENDER E REFLETIR

SABES QUANTA ÁGUA A TUA FAMÍLIA GASTA EM TUA CASA?

Desde que acordamos de manhã até irmos para a cama, não nos apercebemos do número de vezes que utilizamos água e da quantidade que consumimos. Verifica as seguintes informações:

Atividade	Litros estimados
Lavar as mãos	2 a 18 litros
Escovar os dentes	2 a 12 litros
Encher a banheira	200 a 300 litros
Tomar um duche	80 a 120 litros
Utilizar a máquina de lavar roupa	60 a 90 litros
Utilizar a máquina de lavar loiça	18 a 30 litros
Lavar a loiça	15 a 30 litros
Descarregar o autoclismo (modelo novo)	5 a 7 litros
Descarregar o autoclismo (modelo antigo)	13 a 22 litros
Cozinhar e beber	10 litros por dia
Limpar o chão	10 litros por dia
Lavar o carro	400 litros
Regar 100 m ² (1000 ft ²) de relvado	1000 litros

Dados retirados de Soy responsable, soy mejor, manual do aluno da SISS, Superintendência de Sistemas Sanitários (http://www.siss.gob.cl/586/articles-16787_recurso_1.pdf)

Se não formos suficientemente cuidadosos, podemos desperdiçar muito mais água. Por exemplo:

Uma torneira aberta desperdiça 5 a 10 litros por minuto.

Uma torneira com fugas desperdiça 30 litros por dia.

Uma torneira que esteja constantemente a pingar desperdiça 700 litros por dia.

Que quantidade de água consumes e poupas em tua casa? Para calcular, aprende a ler o contador de água e a registar os dados. Sigue estes passos:

1. Localiza o contador de água e leia-o todos os dias à mesma hora durante uma semana.
2. Regista a informação relativa a sete dias numa tabela como a que se segue.

DIA	Leitura do contador		Consumo em m ³
	HOJE	ONTEM	
0	101000		
1	101600	101000	600
2	102390	101600	790
3	102990	102390	600
4	103780	102990	790
5	104566	103780	786
6	105003	104566	437
7	105495	105003	492
Total semanal			4495

DEVES SUBTRAIR A LEITURA DE ONTEM À LEITURA DE HOJE PARA OBTER O CONSUMO DAS ÚLTIMAS 24 HORAS.

REPETIR ESTE PASSO TODOS OS DIAS DURANTE UMA SEMANA.

DEVES EFECTUAR A LEITURA TODOS OS DIAS À MESMA HORA PARA TER A CERTEZA DE QUE CORRESPONDE A UM DIA INTEIRO!

3. Divide o total semanal pelo número de dias para obter o consumo médio de água em sua casa. Anota o resultado no teu caderno.
4. Faz uma estimativa do número de pessoas que vivem em tua casa e divide a média pelo número de pessoas. Este é o consumo médio diário por pessoa.

- ◆ De acordo com os resultados, quantos litros ou galões de água por pessoa são consumidos diariamente na tua casa?
- ◆ Que medidas podem tomar em família para reduzir o consumo de água? Partilha com eles os exemplos da última página e fala sobre eles.
- ◆ Quando todos se tiverem comprometido a poupar água, comecem uma nova semana de leitura e calculem novamente a quantidade de água consumida em vossa casa. Conseguiram reduzir o consumo?



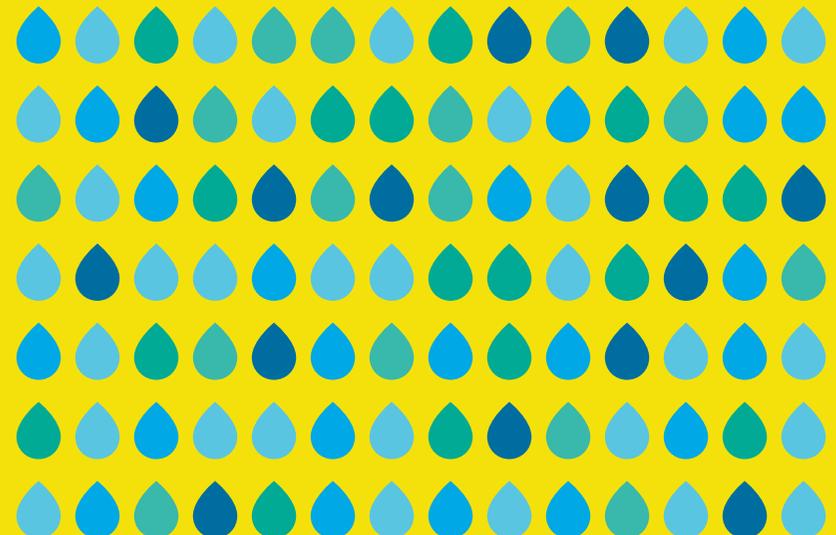
QUAL É A MINHA PEGADA HÍDRICA?

- ◆ Escreve o que come habitualmente durante o dia, procura a pegada hídrica de cada alimento e soma os resultados.

Refeição	Conteúdo	Pegada de água
Pequeno-almoço	1 copo de leite e 1 sandes de ovo mexido.	40 + 200 + 200 litros
Almoço	Rissóis de carne de vaca com arroz	
Lanche da tarde	1 iogurte	
Jantar	Sopa de legumes	

TOTAL

- ◆ Com as informações das páginas anteriores, consegues calcular a pegada hídrica das roupas que estás a usar hoje?
- ◆ O que poderias fazer para reduzir a tua pegada hídrica?



Vamos cuidar da água!

Chegámos ao fim deste livro, mas ao início de uma nova história, aquela que poderá contar aos rapazes e raparigas das gerações futuras.

Isso só será possível se começarem a pôr em prática o que aprenderam nestas páginas e continuarem a estudar e a compreender os problemas que a água enfrenta atualmente.

Despedimo-nos, desejando-vos o melhor...

... que a palavra sustentabilidade acompanhe as vossas ações diárias.

... que te comprometas com pequenas medidas que podem trazer grandes mudanças positivas para o nosso planeta.

... que as pessoas do futuro possam ver os glaciares do mundo, a floresta amazónica e os pântanos andinos.

... que todos, hoje e amanhã, possam beber um copo de água doce cristalina e olhar para os milhares de pequenas estrelas sobre a superfície ondulante de um lago ao pôr do sol.

O futuro da água e do nosso planeta é uma tarefa que inclui todos.



**O GRANDE LIVRO DA ÁGUA
EUROPA**

Denise Pouleurs - Anton Glushchenko

© Xylem Inc, 2023
© Denise Pouleurs, 2023
© Festina Lente Ediciones, 2023

ISBN edição impressa: 978-956-6210-09-2

ISBN e-book: 978-956-6210-08-5

Editado por **Carla Morales Ebner** e **Claudia Dueñas
Santander**

Ilustrações de **Valentina Palma García**
Design de ebooks Patagonia
Paginação por ebooks Patagonia
www.ebookspatagonia.com
info@ebookspatagonia.com

**Livro financiado pela Xylem Inc. através do seu
programa Watermark.**

A Xylem Inc., através do seu programa Watermark,
está comprometida com a preservação deste
valioso recurso, a água. Queremos que este livro
contribua para a nossa região latino-americana e
para as crianças e jovens, para que aprendam com
estas palavras e tomem medidas, porque cada gota
conta!



xylem 
watermark®