

**RECURSOS
HÍDRICOS
BRASILEIROS**
CONHECER PARA
PRESERVAR

Everton Barbosa



RECURSOS HÍDRICOS BRASILEIROS

CONHECER PARA PRESERVAR

Everton Barbosa

Editor

Lécio Cordeiro

Revisão de texto

Departamento editorial

Projeto gráfico, diagramação e capa

Nathália Sacchelli

Direitos reservados à

Editora Prazer de Ler Ltda.

CNPJ: 14.605.341/0001-03

Fizeram-se todos os esforços para localizar os detentores dos direitos dos textos contidos neste livro. A editora pede desculpas se houve alguma omissão e, em edições futuras, terá prazer em incluir quaisquer créditos faltantes.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Barbosa, Everton

Recursos hídricos brasileiros : conhecer para preservar : 6º ano / Everton Barbosa. -- Recife, PE : Prazer de Ler, 2023.

ISBN 978-85-8168-828-2

1. Ciências humanas (Ensino fundamental)
I. Título.

23-152703

CDD-372.8

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências humanas : Ensino fundamental 372.8

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

ISBN aluno: 978-85-8168-828-2

ISBN professor: 978-85-8168-848-0

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil.

APRESENTAÇÃO

Ao andar pelas cidades, você notou a presença de algum rio ou córrego que percorre a região? Sentiu o vento enquanto caminhava na orla de uma praia? Em filmes e séries a que assistiu, você observou que alguns lugares apresentam lagos congelados e formação de neve?

Todos esses exemplos indicam como a água está presente nos diversos espaços geográficos do planeta. Apesar de a água ser um elemento fundamental para a nossa vida, os recursos hídricos não têm sido utilizados de maneira responsável há algum tempo. Devido à poluição e degradação das reservas hídricas, a quantidade de água potável disponível em nosso planeta tem sofrido uma grande redução, atingindo um nível de escassez alarmante em algumas regiões do mundo, inclusive no Brasil.

Neste livro, conheceremos um pouco mais sobre como a água está distribuída na superfície terrestre e qual o caminho percorrido por ela até que chegue às nossas casas. Também iremos entender por que os rios são importantes para a obtenção de água potável e como é possível preservá-los. Para isso, estudaremos as principais características da hidrografia brasileira e refletiremos sobre os impactos ambientais causados pela ação humana, buscando alternativas sustentáveis para superar o atual contexto de escassez hídrica.



Silva | Adobe Stock

Além de formarem belas paisagens naturais, os rios possuem grande importância econômica, cultural e social para as regiões banhadas por eles. Muitos são utilizados como via de transporte e como fonte para a geração de energia elétrica devido ao relevo no qual se encontram. Na imagem, os cânions do Rio São Francisco, em Alagoas, um dos pontos turísticos mais visitados da região.

SUMÁRIO



Terra: planeta água	6
Por que preservar a água?	8
Os percursos da água	11
Alternativas sustentáveis para o uso da água	13
Refleta sobre o conteúdo	20

De onde vêm e para onde vão os rios?.....	24
A anatomia de um rio	26
Principais características da hidrografia brasileira	30
Bacias hidrográficas brasileiras	31
Refleta sobre o conteúdo	39

A importância dos rios	44
Os rios, uma parte do todo	46
Os rios na história do Brasil	49
A importância da gestão de recursos hídricos	52
Refleta sobre o conteúdo	59

Responsabilidade e o cuidado com a água	62
Impasses no cuidado e na gestão da água.....	64
Atuação política no cuidado com a água	68
Alternativas para o presente e o futuro da água	69
Gestão de bacias hidrográficas	76
Refleta sobre o conteúdo	78



1

Terra: planeta água

Cosmonauta é um termo que, assim como a palavra *astronauta*, faz referência a um viajante espacial.

Na década de 1960, foi realizada a primeira viagem do ser humano ao espaço sideral. A bordo da espaçonave Vostok 1, estava o **cosmonauta** russo Yuri Gagarin, que, ao retornar para a órbita terrestre, apresentou a seguinte descrição do nosso Planeta: “a Terra é azul”. Hoje, a imagem descrita por Gagarin é bem comum para nós, que estamos familiarizados com o formato arredondado da Terra e sua imensidão azul, demarcada por pequenas porções de espaços amarelados e esverdeados — os **continentes**.

Para visualizar uma representação ilustrativa do formato geóide, acesse o vídeo disponível no QR Code a seguir.



Geóide do planeta Terra
(obtido pelo GOCE-
-ESA) | Geografia e
ensino de geografia

Até meados do século XVII, as pessoas acreditavam que a Terra apresentava um formato esférico perfeito. Hoje, sabe-se que o nosso planeta tem uma configuração **geóide**, isto é, apresenta uma forma arredondada, achatada e irregular.

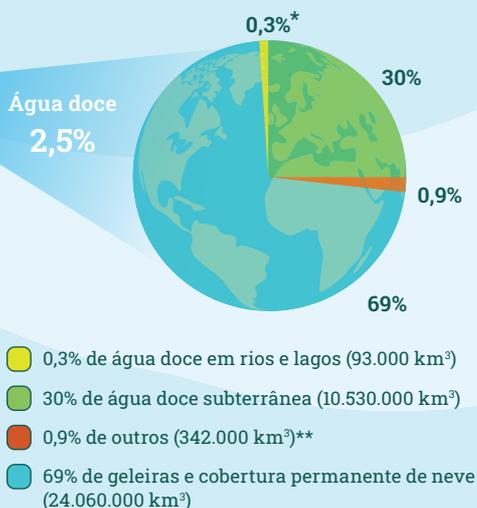
A predominância da cor azul está relacionada com o grande volume de água existente no Planeta. Para se ter uma ideia, estima-se que, aproximadamente, 70% da superfície terrestre seja coberta por água, fato que leva muitos pesquisadores a denominarem a Terra de **planeta água**. No entanto, apesar da abundância desse recurso natural, somente uma pequena parcela do total de água presente no planeta é apropriada para o consumo humano e para a realização de atividades agrícolas (como plantação e irrigação).

Do total de água disponível, cerca de 97,5% está nos mares e oceanos e é considerada inapropriada para a realização de nossas atividades do dia a dia. Apenas uma parcela menor, de aproximadamente 2,5%, corresponde à água doce.

DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOCE E SALGADA NO MUNDO



DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOCE NO MUNDO



* Esta é a proporção de água doce renovável.

** Incluindo umidade do solo, placas de gelo flutuante, pântano e solo permanentemente congelado.

Fonte: Igor Shiklomanov, World Fresh Water Resources em Peter H. Leick, ed. *Water in Crisis. A Guide to the World's Fresh Water Resources*, 1993.

A distribuição de água no Planeta ocorre de maneira irregular, por isso há pouca quantidade apropriada para nosso consumo. Devido à escassez de recursos hídricos, é fundamental preservarmos esse bem natural tão precioso para a manutenção da nossa qualidade de vida.

Como é possível observar na imagem, boa parte da quantidade total de água doce está localizada abaixo do solo ou congelada nos polos, o que dificulta ainda mais a sua obtenção. Somente uma pequena quantidade é acessível e provém de rios, lagos, **lençóis freáticos** e da atmosfera.

Por estar disponível em uma quantidade escassa, a água apropriada para utilização humana é um bem precioso, que deve ser preservado para que não se esgote. Ao redor do mundo, diversos projetos têm como objetivo chamar a atenção dos países para os cuidados com a água, destacando a importância desse recurso para a existência e manutenção da vida no Planeta.

Os lençóis freáticos

correspondem às camadas superiores das águas subterrâneas, de onde é possível extrair água para nosso consumo.



A World Wide Fund for Nature (WWF) – ou Fundo Mundial para a Natureza, em português – é uma organização não governamental que trabalha para a preservação da natureza e a redução dos impactos ambientais causados pelo ser humano. Em 2003, a WWF-Brasil lançou a campanha *Água para a vida, água para todos*, com o objetivo de conscientizar a população sobre a importância de se preservar os recursos hídricos, incentivando práticas que ajudam a combater o desperdício de água. Na imagem, edifício-sede da WWF em Washington, nos Estados Unidos.

EQRoy | Shutterstock

Por que preservar a água?

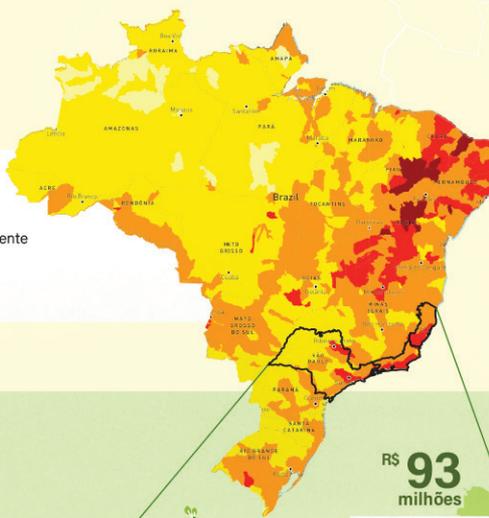
Como vimos, a água disponível para utilização humana é um recurso limitado, por isso é fundamental consumirmos esse bem natural de maneira consciente, evitando o seu desperdício. Além disso, como a água é distribuída de maneira desigual na superfície terrestre, muitos locais sofrem com a escassez desse recurso, o que, mais uma vez, evidencia a necessidade de preservarmos os recursos hídricos.

Apesar de o Brasil ser o país com maior reserva de água doce do mundo, algumas localidades da Bahia, do Piauí, do Ceará e do Rio Grande do Norte apresentam índices alarmantes de risco de crise hídrica.

RISCO DE CRISE HÍDRICA

ÍNDICE DE RISCO

Baixo	Baixo - Médio	Baixo - Médio	Alto	Extremamente alto
(0-1)	(1-2)	(2-3)	(3-4)	(4-5)



A INFRAESTRUTURA NATURAL PARA ÁGUA CONTRIBUI PARA A REDUÇÃO DESSES RISCOS.

Potencial de economia no tratamento de água:

R\$ **338** milhões
SÃO PAULO

R\$ **259** milhões
RIO DE JANEIRO

R\$ **93** milhões
ESPÍRITO SANTO

WRI BRASIL

Fonte: WRI Brasil, 2019.

A **água potável** é aquela livre de impurezas e de micro-organismos causadores de doenças. É incolor (sem cor), inodora (sem cheiro) e insípida (sem sabor). Por não oferecer perigo à saúde, é considerada adequada para o consumo humano e animal.

Ao longo dos anos, foram realizadas diversas conferências internacionais que tinham como objetivo despertar a consciência ecológica da população e dos governantes em relação à água. No entanto, foi somente em 28 de julho de 2010 que a Assembleia Geral das Nações Unidas, por meio da Resolução nº 64/292, declarou que o acesso à **água potável** e ao saneamento básico é um direito de todos os seres humanos.

Com a Resolução nº 64/292, houve uma maior mobilização para que os países ao redor do mundo buscassem garantir água limpa, segura e acessível para todos. Porém, segundo dados publicados em 2020 pelo Instituto Trata Brasil (ITB), cerca de 35 milhões de brasileiros não têm acesso à água tratada, mesmo uma década depois de esse recurso ser mundialmente considerado como um direito humano.

Para agravar ainda mais a situação, grande parcela da água potável captada não chega às residências dos brasileiros, pois é desperdiçada devido a vazamentos nas tubulações e a outros problemas envolvendo os sistemas de distribuição de água.

Evolução do índice de perda de água no Brasil

Em % do total da água tratada

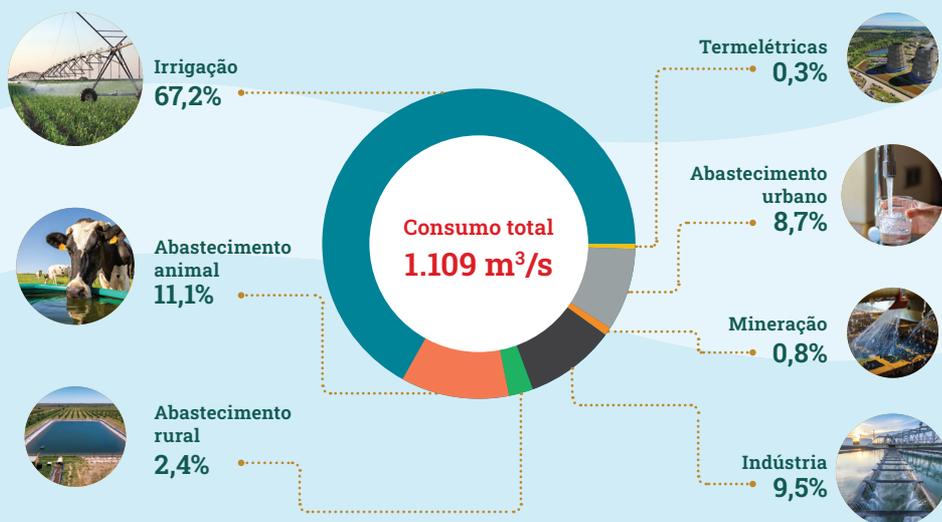


Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 2019.

Desde 2015, o Brasil registra uma piora na quantidade de água potável que é desperdiçada. Com o volume de água perdido, seria possível abastecer 66 milhões de brasileiros, de forma que não existiria mais o *deficit* de 35 milhões de pessoas sem acesso ao recurso.

Além disso, considerando que o Brasil é um país **populoso**, o consumo de água é bastante elevado. Em geral, grande parte da água doce disponível no território nacional é destinada à irrigação, à pecuária (criação de animais) e ao abastecimento das cidades, como mostra o gráfico a seguir.

Usos da água no Brasil



Fonte: Senado Notícias | Especial Cidadania, 2018.

Populoso é um termo utilizado para se referir a um lugar ou país que apresenta um elevado número de habitantes. Atualmente, o Brasil está entre os dez países mais populosos do mundo, com aproximadamente 215 milhões de habitantes.

A falta de planejamento e a má gestão do consumo de água podem levar a um elevado nível de desperdício desse bem natural, afetando significativamente a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos disponíveis.

simaj| Thierry RYO| Riccardo Niels Mayer| vladok37| michaelheim| Alexey Rezvykh| tuastockphoto| Adobe Stock

Por serem originadas de fendas vulcânicas localizadas nas profundidades do oceano, as **fontes hidrotermais** são aberturas responsáveis por expelir águas superaquecidas – por isso também são conhecidas como **chaminés submarinas**.

A água é uma substância essencial para o funcionamento do nosso corpo, por isso está presente em grande quantidade no nosso organismo. Quando há pouca ingestão de água, é possível que algumas atividades vitais não sejam realizadas adequadamente, podendo provocar acúmulo de toxinas, baixa pressão arterial e, em casos mais graves, danos aos órgãos.

Para entender como ocorre o processo de fotossíntese, acesse o QR Code a seguir.

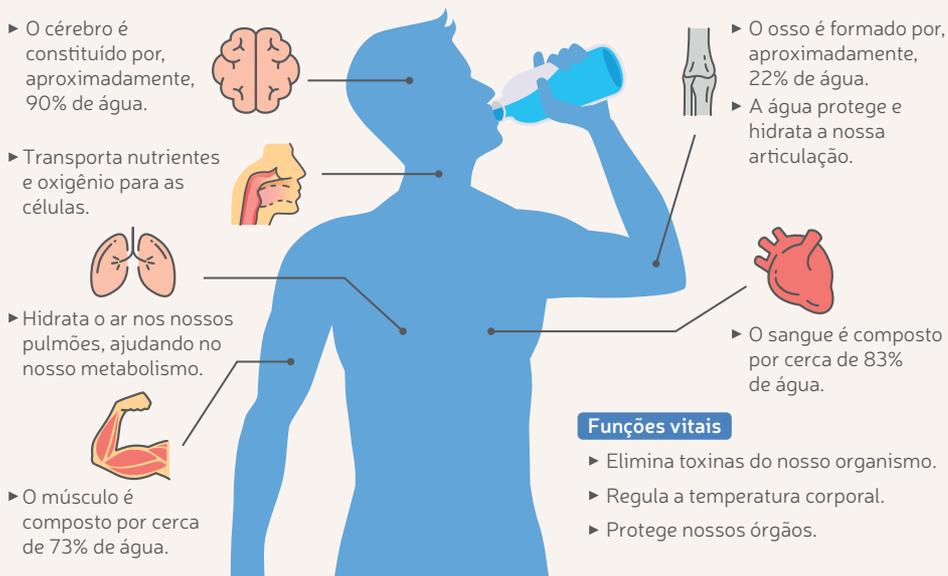


A fotossíntese das plantas – Ciências para crianças | Smile and Learn - Português

Tendo em vista o alto índice de consumo de água e o número alarmante de desperdício desse recurso natural em nosso país, é importante refletirmos sobre a relevância da água para a nossa vida. Dessa maneira, será possível compreendermos por que é tão necessário preservar esse recurso natural.

Em primeiro lugar, a água é indispensável para a sobrevivência humana. Isso significa que, para existir, é necessário que o ser humano tenha acesso a uma água de qualidade. Para se ter uma ideia da importância desse recurso para a nossa vida, aproximadamente 60% do corpo de um ser humano adulto é composto de água, pois essa substância desempenha funções importantes para a manutenção da nossa saúde, como ilustra a imagem a seguir.

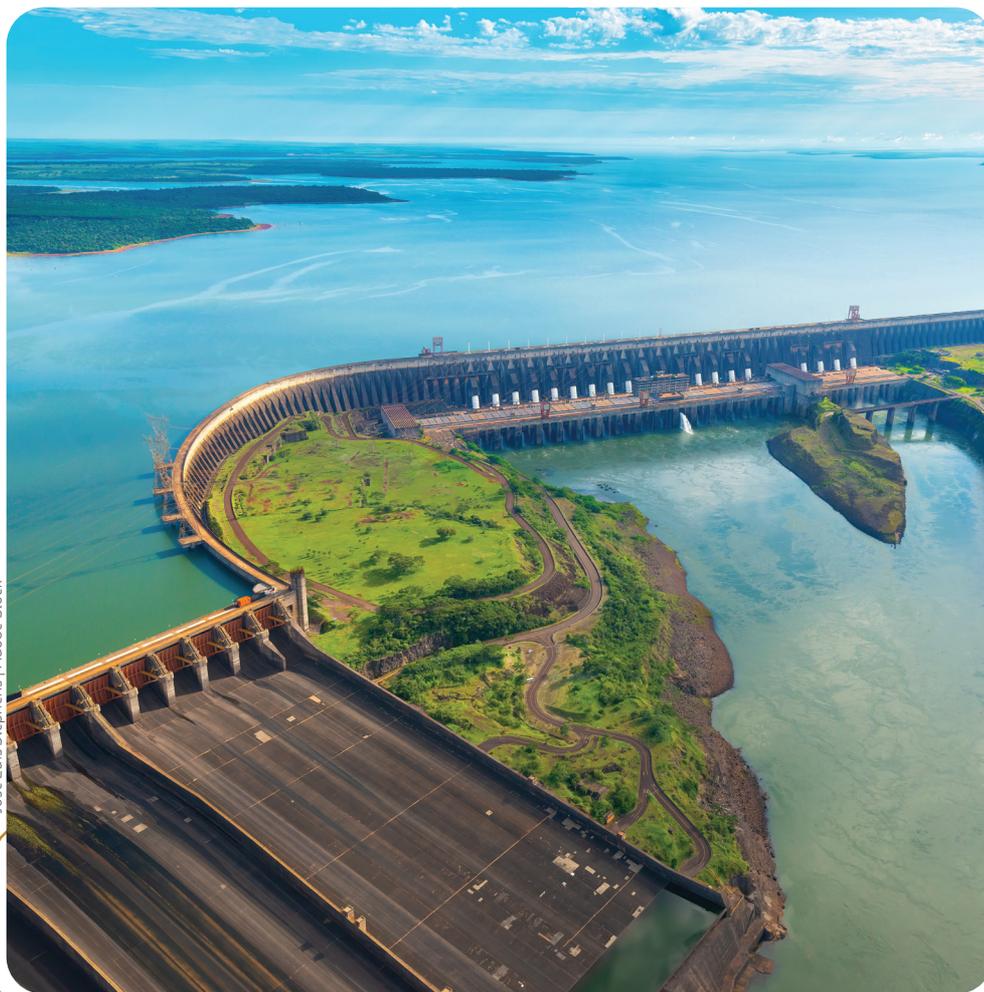
Funções da água no corpo humano



Na natureza, a água tem exercido um importante papel há milhões de anos. De acordo com cientistas, as primeiras formas de vida eram de origem aquática e habitavam **fontes hidrotermais** no oceano profundo. Com o passar do tempo, os organismos aquáticos adquiriram características adaptativas que permitiram a saída do meio aquático em direção ao terrestre.

A água também é responsável pela presença e distribuição de vegetais sobre a superfície terrestre. Por influência das plantas, ocorre um processo de grande importância para o fornecimento de oxigênio e a regulação da temperatura do Planeta: a **fotossíntese**.

Além disso, a água está presente na realização de diversas atividades produtivas, como a criação de animais, a irrigação de lavouras e a produção industrial. Atualmente, a água também tem sido utilizada como “combustível” para a geração de eletricidade em usinas hidrelétricas.



Os rios são as principais fontes de obtenção de água para a geração de energia por meio de usinas hidrelétricas. Na imagem, a Usina Hidrelétrica de Itaipu, construída na bacia do Rio Paraná, na divisa entre Brasil e Paraguai, sendo, portanto, binacional.

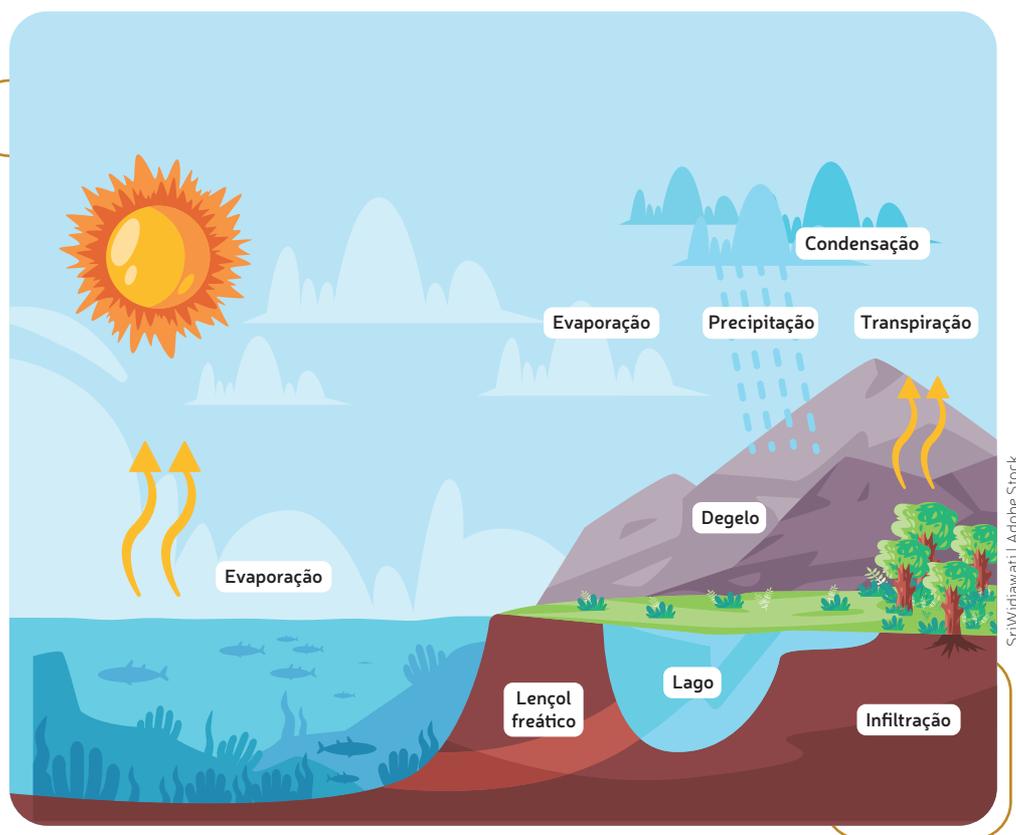
Ao reconhecermos a intensa presença da água em nossa vida, notamos por que é importante adotarmos uma postura consciente e responsável em relação ao uso desse recurso natural. Para que possamos atuar de maneira mais sustentável, é preciso conhecermos o percurso realizado pela água na natureza, pois assim saberemos o longo trajeto percorrido por ela até chegar às nossas residências.

Os percursos da água

Como vimos, a água está presente nos oceanos, nos rios, nos lagos, em regiões subterrâneas, em geleiras e até mesmo na atmosfera. Em outras palavras, no nosso planeta, a água é encontrada naturalmente em três estados físicos: líquido, sólido e gasoso.

Apesar da pouca disponibilidade de água doce, a quantidade total de água existente na Terra apresenta um volume quase constante. Isso porque a água se encontra em um contínuo processo de reciclagem natural: ao ser aquecida pela luz solar, a água evapora, passando do estado líquido para o gasoso; em seguida, o vapor d'água atinge as camadas mais altas da atmosfera, nas quais se condensa e forma nuvens; então, das grandes altitudes, ocorre a precipitação da água na forma de gotas de chuva, neve ou granizo, que retorna para a superfície terrestre, reiniciando o ciclo.

O **ciclo da água**, ou **ciclo hidrológico**, é a expressão utilizada para se referir ao processo natural de circulação da água entre a superfície terrestre e a atmosfera. Por participar de um processo contínuo, a água pode ser considerada como um **recurso renovável** devido à sua capacidade de se recompor e de se renovar constantemente.



Mananciais, ou **nascen-tes**, são fontes de água doce. Essas fontes podem ser **superficiais** – a exemplo de rios, riachos, lagos e lagoas – ou **subterrâneas**, como é o caso dos lençóis freáticos.

Para conhecer mais sobre o Aquífero Guaraní, acesse o QR Code a seguir.



Aquífero Guaraní | Plural Filmes

Por meio de transferências contínuas de um estado físico para outro, o ciclo hidrológico possibilita a renovação e a distribuição da água ao redor do Planeta. Além disso, por conta do processo de precipitação, a água retorna aos **mananciais**, podendo ser utilizada para consumo humano e outras atividades produtivas.

Com as chuvas, uma parte da água precipitada percorre caminhos pela superfície, abastecendo rios, lagos e riachos. Enquanto isso, a parcela restante da água oriunda das chuvas infiltra no solo, alimentando os lençóis freáticos e aquíferos.

Antes de abastecer as residências e outros estabelecimentos, a água captada dos mananciais precisa passar por uma série de etapas de tratamento, para que apresente uma boa qualidade e esteja em condições adequadas para o consumo. Após ser captada, a água é encaminhada para uma estação de tratamento de água (ETA), onde passa por procedimentos físicos e químicos que eliminam impurezas e substâncias nocivas, tornando-a potável.

Um **aquífero** corresponde a um grande reservatório de água localizado a vários metros abaixo da superfície terrestre. Na América do Sul, encontra-se o maior manancial de água doce subterrânea do mundo: o **Guaraní**. Ocupando uma área de aproximadamente 1,2 milhões de quilômetros quadrados, o Aquífero Guaraní se estende pelo Brasil, pelo Paraguai, pelo Uruguai e pela Argentina. Devido à sua grande extensão, o Aquífero Guaraní apresenta um alto potencial hídrico, com capacidade de gerar um abastecimento público de grande eficiência.



A água bruta, ou seja, em seu estado natural, pode apresentar resíduos que afetam a sua qualidade, como folhas, galhos e areia, além de micro-organismos causadores de doenças. Por isso, a água passa por um intenso processo de tratamento, que se inicia no momento de captação e segue até a etapa de distribuição.

Ao ser distribuída para as pessoas, a água pode ser utilizada para uso doméstico, comercial ou industrial. Por isso, antes de retornar à natureza, é importante que ela seja tratada novamente, para que poluentes derivados do uso sejam removidos. Assim, a água utilizada pela população deve ser encaminhada para uma estação de tratamento de esgoto (ETE), local em que é submetida a diversos processos que reduzem a alta concentração de resíduos acumulados desde a sua utilização.

Alternativas sustentáveis para o uso da água

Desde os tempos mais remotos, a água faz parte do nosso cotidiano: seja como via de transporte, mecanismo de geração de energia ou substância vital para nossa existência. Com o passar dos anos, por causa do aumento populacional e do desenvolvimento urbano, surgiu a necessidade de se pensar maneiras de distribuir a água potável de forma mais adequada. Somado a isso, houve uma maior preocupação com os serviços de saneamento, com a construção de ETAs e de ETEs, por exemplo.

Dados da Agência Nacional das Águas (ANA) mostram que a demanda por uso de água no Brasil deve aumentar em 30% até 2030. Para que o País não passe por crises hídricas no futuro, pesquisadores, empresas e órgãos públicos buscam soluções para evitar o desperdício. Aproveitamento da água da chuva, reúso, construções sustentáveis, dessalinização e despoluição são algumas delas.

Disponível em: <https://www.ebc.com.br/especiais-agua/solucoes-hidricas/>. Acesso em: 12/05/2023. Adaptado.



Para conhecer mais alternativas sustentáveis para o uso da água, acesse o QR code a seguir.



Soluções sustentáveis para o uso da água | EBC

Por muito tempo, o moinho de água foi um mecanismo utilizado na moagem de grãos e na irrigação de grandes arrozais. Seu funcionamento está ligado à movimentação da água, que circula pelos degraus e faz mover o moinho.



Georgy | Adobe Stock

Devido ao processo acelerado de industrialização e urbanização, também houve um aumento significativo no consumo de água, de forma que muitos locais passaram a apresentar maior dificuldade para obter água potável. Esse cenário de crise hídrica é agravado por conta do **descarte incorreto de lixo**, responsável por poluir os mananciais, e do **desmatamento**, que altera o fluxo do vapor d'água e influencia diretamente na formação de chuvas.

No caso do contexto brasileiro, a situação é bastante preocupante, pois a coleta de lixo e o tratamento de esgoto e de água não são realizados de maneira eficiente em todos os municípios do país, o que contribui para a poluição e a degradação das reservas hídricas.



Falta de acesso a redes de tratamento de esgoto

De acordo com dados apresentados pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, no Brasil, apenas 50,3% do volume de esgoto é efetivamente tratado. Colocando em números concretos, aproximadamente 100 milhões de brasileiros não são atendidos pela coleta de esgoto.

Fatores que contribuem para a escassez hídrica no Brasil



Descarte inadequado de resíduos

Dados obtidos pelo Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (Islu) apontam que mais de 3.000 cidades brasileiras despejam resíduos em depósitos irregulares, como lixões. Ainda de acordo com a pesquisa, cerca de 17 milhões de brasileiros não têm coleta de lixo nas casas e apenas 3,85% dos resíduos são reciclados.



Desmatamento e degradação dos recursos naturais

Segundo informações coletadas pelo Sistema de Alertas de Desmatamento, em 2021, a Mata Atlântica teve mais de seis milhões de hectares desmatados. Além disso, de acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), a área desmatada na Amazônia e no Cerrado, em fevereiro de 2023, ocupa quase 880 quilômetros quadrados, número equivalente a mais da metade da cidade de São Paulo.

A Floresta Amazônica é considerada a maior floresta tropical do Planeta e concentra uma rica biodiversidade de fauna (animais) e flora (plantas). Por causa da sua extensão, de aproximadamente 5,5 milhões de metros quadrados, a Amazônia contribui para estabilizar o clima sul-americano ao produzir massas de ar carregadas de vapor d'água a partir do processo conhecido como **evapotranspiração**. Essa umidade é responsável por originar **rios voadores**, cursos d'água aéreos e invisíveis que influenciam na formação de chuvas em alguns estados do Brasil e em países vizinhos, como a Bolívia e o Paraguai.

Para saber mais sobre os rios voadores e os impactos ocasionados pelo desmatamento da Amazônia, acesse o QR Code ao lado.



O que são rios voadores? | eCycle

A escassez de água potável em diversas regiões do mundo tem levado muitas cidades a adotar medidas para combater a falta de água. Algumas alternativas para superar o esgotamento desse recurso são o **reúso de água** e a **captação da água da chuva**.

Reúso de água

A água descartada após ser utilizada em alguma atividade humana é chamada de **água residual**. Alguns exemplos são as águas oriundas do banho, da cozinha, da lavagem de roupas e dos processos de fabricação industrial.

Por não apresentar as condições necessárias para que seja considerada potável, a água de reúso não é apropriada para o consumo. No entanto, ela pode ser reaproveitada em outras atividades, como na limpeza de pisos e de ambientes externos, no combate a incêndios e na lavagem de carros.



Atualmente, com o problema da carência hídrica, o ramo da agricultura tem buscado alternativas para solucionar a escassez de água. Entre os métodos adotados, destaca-se o uso de águas residuais, que devem ser devidamente tratadas antes de serem lançadas nas regiões de cultivo. Essa prática sustentável também auxilia localidades cujas lavouras são prejudicadas pela estiagem em determinadas épocas do ano. Na imagem, vemos uma forma de irrigação que utiliza água residual.

Efluentes são os resíduos líquidos produzidos por meio das atividades domésticas e industriais.

Chamamos de **águas pluviais** as águas provenientes das chuvas.

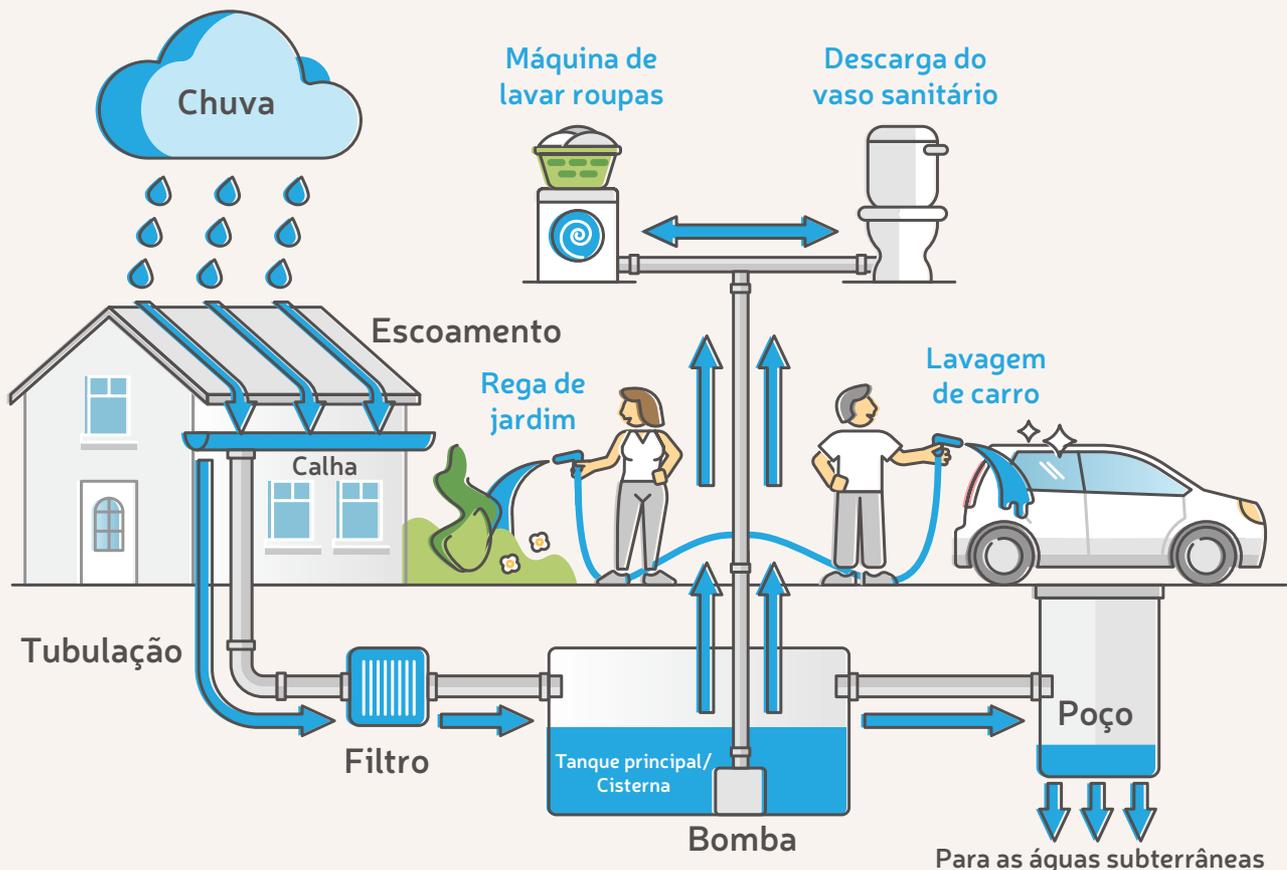
Além proporcionar uma maior economia em relação ao uso de recursos hídricos, o reaproveitamento de águas residuais diminui a quantidade de esgoto gerado nas cidades e lançado no meio ambiente. Outra vantagem da reutilização de **efluentes** é a preservação da água potável, utilizada somente para atender às necessidades de consumo humano.

Captação da água da chuva

Apesar de existir há mais de dois mil anos, a técnica de captar a água da chuva tem sido uma excelente alternativa para superar a carência de água potável atualmente. Para realizar o processo de captação, é comum que sejam utilizadas **calhas**, estruturas em formato de canal responsáveis por coletar as **águas pluviais** e evitar danos às paredes e aos muros de residências, comércios ou indústrias.

Após ser captada pelas calhas, a água da chuva é levada até um filtro, no qual são eliminados os resíduos e as impurezas. Em seguida, a água é encaminhada para uma cisterna ou tanque, onde é armazenada e pode ser utilizada em bacias sanitárias e na limpeza de pisos ou automóveis, por exemplo.

Como é possível fazer a captação da água?



O armazenamento de águas pluviais pode ser uma excelente alternativa para que as residências estejam devidamente abastecidas em períodos de suspensão temporária do serviço público de distribuição de água. E, assim como o reúso de águas residuais, a captação de água da chuva evita o consumo desnecessário de água potável, preservando o meio ambiente.

Considerando a importância da água para a nossa vida e a pouca disponibilidade de água doce no Planeta, percebemos a necessidade de adotarmos práticas de consumo sustentáveis, voltadas ao uso racional desse recurso, como:



Para aprofundarmos nossos estudos sobre a importância da água, no próximo capítulo iremos compreender quais são as partes que compõem um rio. Além disso, vamos entender um pouco mais sobre a riqueza hídrica brasileira, conhecendo os principais rios e redes hidrográficas do país.

Soluções sustentáveis para uso da água

Devido ao aumento populacional, desenvolvimento econômico e aumento de atividades produtivas, a demanda por uso de água tem aumentado consideravelmente em escala global. Por isso, é essencial que haja um conjunto de soluções sustentáveis para o uso da água e ações para garantir o abastecimento desse recurso natural no futuro.

Reutilização da água

O reúso da água utilizada em residências, fábricas, indústrias ou na agricultura pode ser direto quando o uso é planejado e a água é devidamente tratada; ou indireto, quando o consumidor reutiliza e libera a água de volta aos corpos hídricos e pode ser ou não tratada previamente.

Dependendo da qualidade e quantidade de água utilizada, a água residual pode ter diversas formas de uso, entre as principais estão:

- **Industrial:** neste caso, pode ser utilizada para gerar energia, refrigeração, no processamento e nas caldeiras.
- **Urbano:** a água de reúso pode ser reutilizada nas cidades para combater incêndios, lavagem de vias e veículos, entre outros.
- **Consumo humano:** após passar por um tratamento específico, a água pode se tornar potável e ser utilizada para o consumo humano.
- **Irrigação:** além de ser utilizada para irrigar plantações, a água de reúso pode servir para regar parques, cemitérios, gramados residenciais e campos esportivos.

Armazenamento de água da chuva

Outra solução sustentável é armazenar a água da chuva, porém é necessário fazer de forma correta para evitar a contaminação e a proliferação de vetores de doenças. Uma boa alternativa é o uso de cisternas para armazenar a água de chuva. Quando utilizada dessa forma, ela não é considerada potável, todavia, é possível utilizá-la em tarefas domésticas. Isso contribui para reduzir a demanda de água fornecida pelas companhias de saneamento e, conseqüentemente, a diminuir os custos com água potável.

Dessalinização

A **dessalinização** consiste em remover os sais da água do mar ou águas salobras para torná-la potável. No entanto, esse processo tem alto custo e, além de consumir muita energia, existe o risco de contaminação ambiental devido aos combustíveis fósseis e à salmoura tóxica produzida no processo de dessalinização.

Apesar de ser uma solução sustentável, é importante levar em consideração os impactos que a dessalinização pode gerar. Porém, novas tecnologias estão sendo desenvolvidas para minimizar esses problemas.

Despoluição da água

A despoluição da água é outra solução sustentável para poupar esse recurso natural. O processo descontamina as fontes de água para torná-la potável e viável para consumo. No caso da despoluição de rios ou lagos, são primeiramente eliminadas as fontes de poluição e, posteriormente, são aplicados métodos que eliminam os resíduos e poluentes. O rio Tâmis, localizado no Reino Unido, é um ótimo exemplo de despoluição. O rio levou cerca de 100 anos para ser despoluído, e, nesse processo, foram implantadas estações de tratamento de esgoto.

Uso da água de forma consciente em casa

Existem ações que podem ajudar no uso consciente da água e evitar o desperdício desse recurso natural. Confira, a seguir, algumas dessas ações que você pode fazer em casa:

- Mantenha a torneira fechada enquanto escovar os dentes, lavar as mãos ou fizer a barba, pois mantê-la aberta pode gerar um gasto aproximado de 13,5 litros de água a cada dois minutos.
- Reduza o tempo de banho e, enquanto estiver ensaboando o corpo, feche o registro. Dessa forma, é possível gerar uma economia de até 30 mil litros de água por ano.
- Evite instalar duchas de alta pressão, pois, ao utilizá-las, um banho de 10 minutos pode chegar a gastar cerca de 300 litros de água.
- Antes de lavar o quintal, calçada ou áreas comuns, varra toda a sujeira e jogue no lixo. O uso de mangueira por 15 minutos pode gastar 280 litros de água.
- Reutilize a água da máquina de lavar para limpar o quintal, corredores, escadas e calçadas. Isso ajuda a minimizar o consumo de água.
- Use cisternas para captar e armazenar a água da chuva, assim você pode utilizá-la para regar as plantas e até usá-la para limpar o quintal e outras áreas.

Disponível em: <https://blog.gebana.com.br/5-solucoes-sustentaveis-para-uso-da-agua/>. Acesso em: 09/05/2023. Adaptado.



Refleta sobre o conteúdo

- 1.** É indiscutível que a água é um recurso natural de grande importância para a manutenção da vida na Terra. No entanto, um questionamento que até hoje não é respondido de maneira unânime pelos cientistas é: como surgiu a água existente no Planeta? Pesquise sobre o assunto e escreva as informações que você obteve a partir da pesquisa realizada.

- 2.** (Enem–Adaptada) “Por que o nível dos mares não sobe, mesmo recebendo continuamente as águas dos rios?” Essa questão já havia sido formulada por sábios da Grécia Antiga. Hoje, com base nos conhecimentos científicos, responderíamos que:

- a)** a evaporação da água dos oceanos e o deslocamento do vapor e das nuvens compensam as águas dos rios que deságuam no mar.
- b)** a formação de geleiras com água dos oceanos, nos polos, contrabalança as águas dos rios que deságuam no mar.
- c)** as águas dos rios provocam as marés, que as transferem para outras regiões mais rasas.
- d)** o volume de água dos rios é insignificante para os oceanos, e a água doce diminui de volume ao receber sal marinho.
- e)** as águas dos rios afundam no mar devido à sua maior densidade, onde são comprimidas pela enorme pressão resultante da coluna de água.

- 3.** (Enem–Adaptada) Considerando a riqueza dos recursos hídricos brasileiros, uma grave crise de água em nosso país poderia ser motivada pela:

- a)** reduzida área de solos agricultáveis.
- b)** ausência de reservas de águas subterrâneas.
- c)** falta de tecnologia para retirar o sal da água do mar.
- d)** degradação dos mananciais e desperdício no consumo.
- e)** diminuição do consumo de água.

4. Leia atentamente o texto a seguir para responder à questão.

A caixa-d'água, também conhecida como **reservatório domiciliar**, possui basicamente duas funções principais. A primeira, e mais importante, é garantir o abastecimento independente do imóvel, poupando o consumidor de ficar sem água quando há interrupções temporárias no abastecimento. Além disso, os reservatórios domésticos minimizam a pressão hídrica que entra nos domicílios, evitando sobrecargas nas tubulações, que podem gerar entupimentos e até mesmo ocasionar o retorno de água suja para dentro do imóvel. Diferentemente das cisternas, que armazenam água da chuva e ficam instaladas sob o chão, a caixa-d'água armazena a água vinda da rede de abastecimento e, normalmente, se encontra na parte superior das residências.

Entretanto, apenas possuir uma caixa-d'água não é o suficiente, tendo em vista que a manutenção desse reservatório é de extrema importância. De acordo com o Instituto Trata Brasil, 63% das internações pediátricas no SUS (Sistema Único de Saúde) são causadas por doenças provenientes da água contaminada. Por isso, é recomendado que a limpeza da caixa-d'água seja feita regularmente a cada seis meses.

Disponível em: <https://www.saeg.net.br/por-que-eu-devo-ter-uma-caixa-dagua/>. Acesso em: 12/04/2023. Adaptado.

De acordo com o texto, qual é o principal motivo que leva as pessoas a utilizarem caixas-d'água em suas residências?

5. (Enem) Nas recentes expedições espaciais que chegaram ao solo de Marte, e através dos sinais fornecidos por diferentes sondas e formas de análise, vem sendo investigada a possibilidade da existência de água naquele planeta. A motivação principal dessas investigações, que ocupam frequentemente o noticiário sobre Marte, deve-se ao fato de que a presença de água, naquele planeta indicaria:

- a) a existência de um solo rico em nutrientes e com potencial para a agricultura.
- b) a existência de ventos, com possibilidade de erosão e formação de canais.
- c) a possibilidade de existir ou ter existido alguma forma de vida semelhante à da Terra.
- d) a possibilidade de extração de água visando ao seu aproveitamento futuro na Terra.
- e) a viabilidade, em futuro próximo, do estabelecimento de colônias humanas em Marte.

6. Assinale **V** para **verdadeiro** e **F** para **falso**.

- I. () A precipitação é responsável por abastecer naturalmente os mananciais (rios, lagos, etc.).
- II. () As estações de tratamento de esgoto são responsáveis por tratar os efluentes, ou seja, os resíduos provenientes das atividades humanas.
- III. () As estações de tratamento de água garantem que a água esteja apropriada para o consumo humano.
- IV. () À medida que o consumo de água aumenta, as reservas desse recurso natural se tornam cada vez mais escassas.
- V. () A poluição de rios e lagos não é um fator que influencia no esgotamento hídrico.

A alternativa que apresenta a sequência **correta** é:

- a) V, F, F, V, F.
- b) V, V, V, V, F.
- c) F, V, F, V, F.
- d) V, V, F, F, V.

7. (Enem–Adaptada) Leia atentamente os textos a seguir para responder à questão.

Texto I

No Brasil, as usinas hidrelétricas são responsáveis por mais de dois terços da energia gerada no país. Assim, a falta de chuvas e a escassez de água afetam o fornecimento de luz, gerando apagões, racionamento, entre outras medidas. Uma recente decisão do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) foi aumentar a capacidade de geração das termelétricas, que custam mais caro. Esse custo adicional será repassado ao consumidor brasileiro na hora de pagar a conta de luz.

Disponível em: <https://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/atualidades/falta-de-agua-com-alto-consumo-problema-afeta-a-geracao-de-energia.htm>. Acesso em: 13/04/2023.
Adaptado.

Texto II

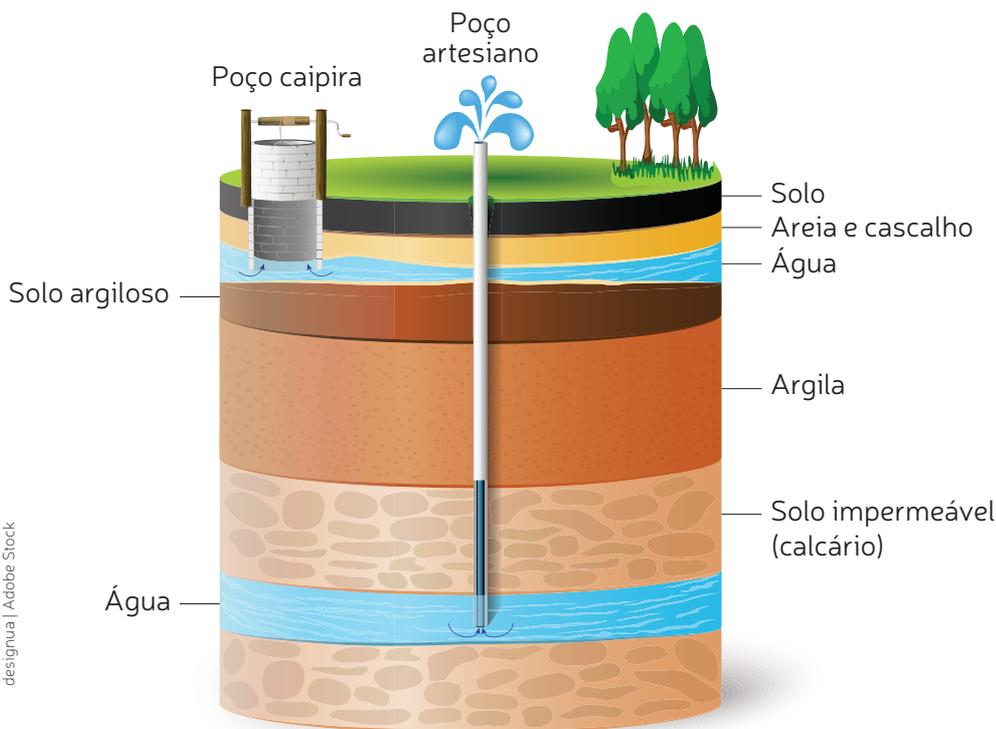
Uma parcela importante da água utilizada no Brasil destina-se ao consumo humano. Hábitos comuns referentes ao uso da água para o consumo humano incluem: tomar banhos demorados; deixar as torneiras abertas ao escovar os dentes ou ao lavar a louça; usar a mangueira para regar o jardim; lavar a casa e o carro.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS; FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. *Caminho das águas, conhecimento, uso e gestão*: caderno do professor 1. Rio de Janeiro, 2006. Adaptado.

A repetição diária dos hábitos citados no Texto II pode contribuir para:

- a) o aumento da disponibilidade de água para a região onde você mora e do custo da água.
- b) a manutenção da disponibilidade de água para a região onde você mora e do custo da água.
- c) a diminuição da disponibilidade de água para a região onde você mora e do custo da água.
- d) o aumento da disponibilidade de água para a região onde você mora e a diminuição do custo da água.
- e) a diminuição da disponibilidade de água para a região onde você mora e o aumento do custo da água.

8. Os **poços artesianos** são estruturas utilizadas na captação de água de reservas profundas. A imagem a seguir ilustra a diferença entre um poço simples, também chamado de **poço caipira**, e um poço artesiano.



A partir da configuração dessas duas estruturas, podemos dizer que o poço simples alcança a reserva de água subterrânea mais próxima da superfície, também conhecida como **lençóis freáticos**. Por outro lado, o poço artesiano apresenta um formato tubular para que consiga captar água de reservas mais profundas, situadas em uma região chamada de:

- a) fonte hidrotermal.
- b) aquífero.
- c) rio voador.
- d) estação de tratamento de água.
- e) estação de tratamento de esgoto.



2

De onde vêm e para onde vão os rios?

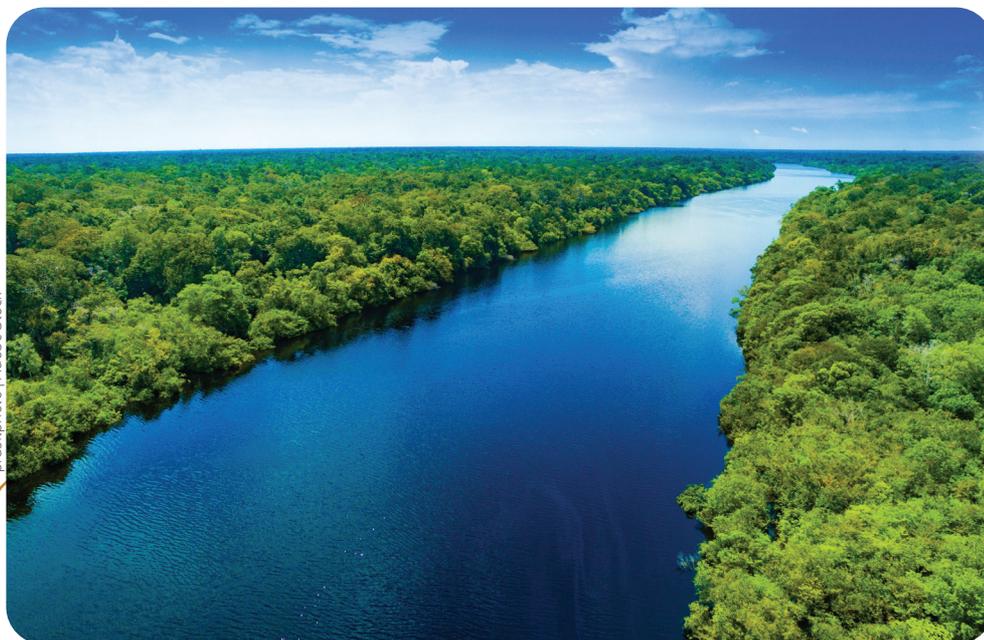
Embora a Terra seja composta de 70% de água, a maior parte desse recurso natural está nos oceanos e, por ser salgada, não é apropriada para nosso consumo. Do total de água presente no Planeta, apenas uma pequena parcela corresponde à água doce e está distribuída irregularmente em aquíferos, calotas polares e outros reservatórios.

Águas fluviais são as águas que se originam em rios.

Entre as principais fontes de água doce, estão os rios. Podemos definir **rio** como sendo um curso d'água natural que flui em direção ao mar, a um lago ou a um outro rio. Suas águas possibilitam a geração de energia elétrica, a atividade de pesca e a navegação. Além disso, as **águas fluviais** podem ser utilizadas para o abastecimento urbano e a agricultura, desde que sejam submetidas a um processo de tratamento e de remoção de impurezas.

A camada líquida do planeta Terra é chamada **hidrosfera**. Seu estudo é feito pela **Hidrografia**, ciência responsável por estudar a distribuição dos corpos hídricos na superfície terrestre, desde as águas superficiais (rios, mares, lagos, oceanos, lagoas, etc.) até as subterrâneas (aquíferos).

O território brasileiro apresenta a maior reserva de água doce do mundo devido à quantidade de rios e aquíferos existentes no país. Contudo, a distribuição dos rios ao longo do território nacional não é uniforme, de forma que algumas regiões do Brasil apresentam uma maior oferta de água doce do que outras.



A maior rede de águas fluviais do Brasil está localizada na Região Norte. Entre os rios que cortam essa região, destaca-se o Rio Amazonas, que também percorre territórios do Peru e da Colômbia. Na imagem, vista aérea de trecho do Rio Amazonas no Brasil.

Existe diferença entre oceano, mar, lago e rio?

Os **oceanos** correspondem à vasta extensão de água salgada que cobre a maior parte da superfície terrestre. Os **mares** também são massas de águas salgadas, mas apresentam uma extensão territorial menor, se comparados aos oceanos. Já os **lagos** são formados por águas que ficam armazenadas em um determinado local devido a um declínio na região. Nesse aspecto, os lagos se diferenciam dos rios, considerados como um grande fluxo natural de água doce que se movimenta constantemente em direção a outros corpos d'água.



Localizado no Canadá, o Lago Moraine é formado pelo descongelamento das geleiras localizadas nas montanhas próximas ao lago. Sua superfície total é de aproximadamente 500 metros quadrados, e sua profundidade máxima é de cerca de 14 metros.

A anatomia de um rio

De modo geral, as águas que formam um rio podem ser provenientes da chuva, do derretimento de neve ou da união desses processos, como indica o esquema a seguir.



Chamamos de **regime** a forma como um rio é abastecido, ou seja, a origem das águas que o alimentam. No caso do Brasil, os regimes dos rios são predominantemente do tipo pluvial, ou seja, dependem apenas das chuvas. Uma exceção é o Rio Amazonas, que é abastecido pelas chuvas e pelo descongelamento das geleiras presentes nas montanhas da Cordilheira dos Andes.

A Cordilheira dos Andes é uma cadeia de montanhas com aproximadamente 8.000 km de extensão. Essa vasta cadeia montanhosa apresenta uma altitude de cerca de 4 mil metros e se estende desde a Venezuela até a Patagônia, atravessando grande parte da América do Sul. O Rio Amazonas tem sua origem na nascente do Rio Apurimac, no alto da parte ocidental da Cordilheira dos Andes, no sul do Peru.



Julia | Adobe Stock

Interação com os Andes moldou biodiversidade da Amazônia, diz estudo

A América do Sul abriga a maior biodiversidade do planeta, especialmente na Amazônia. Por muitos anos, os cientistas têm especulado sobre os processos que levaram ao surgimento de um número tão grande de espécies na região. A partir de simulações da evolução nos últimos 800 mil anos, feitas em sofisticados modelos digitais, um grupo de cientistas acaba de mostrar que a Cordilheira dos Andes foi a força propulsora da inigualável exuberância biológica do continente.

De acordo com Thiago Rangel, pesquisador da Universidade Federal de Goiás e autor do artigo publicado na revista Science, a biodiversidade sul-americana foi determinada por um processo evolutivo movido por fatores geológicos, biológicos e climáticos.

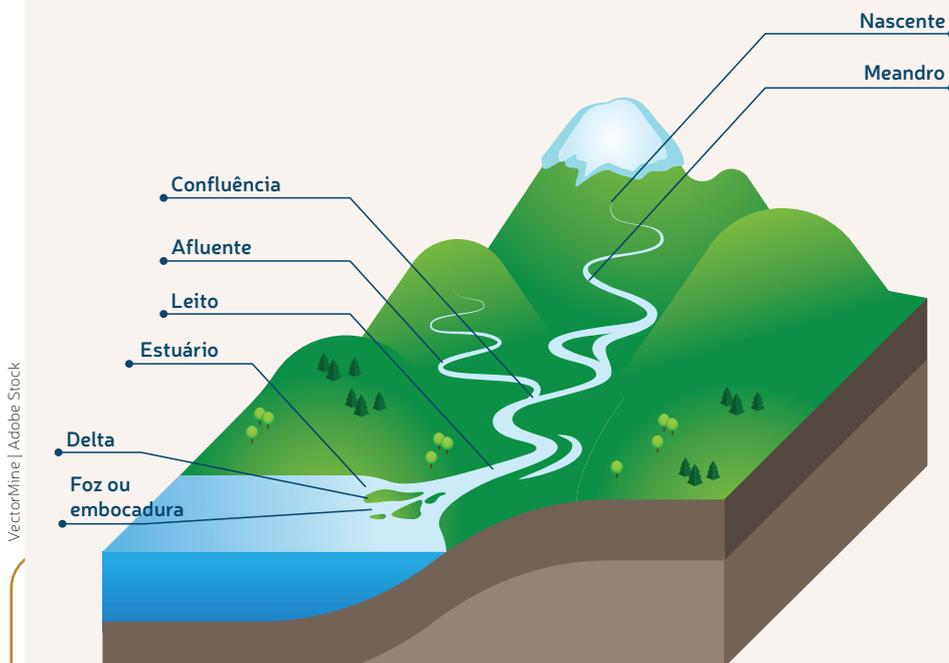
Enquanto se alternavam longos períodos de glaciações e de aquecimento global na Terra, as espécies existentes se refugiavam do frio no interior floresta e subiam para os Andes nos períodos quentes.

“Os Andes são a mais longa cadeia de montanhas da Terra e a única que atravessa os trópicos. Bem ao lado, a Amazônia abriga a maior floresta tropical e a maior bacia hidrográfica. Essa conformação geográfica única acabou produzindo também uma biodiversidade única”, disse Rangel.

Disponível em: <https://www.estadao.com.br/ciencia/andes-deram-origem-a-biodiversidade-da-amazonia-diz-estudo/>. Acesso em: 15/04/2023. Adaptado.

Os rios são formados por partes que são fundamentais para a circulação de suas águas. Conhecer esses elementos é essencial para entendermos a dinâmica das águas fluviais de maneira mais aprofundada. As principais partes que constituem um rio estão sinalizadas na imagem a seguir.

Partes de um rio



Como o nome indica, **nascente** é o local em que o rio nasce, ou seja, onde ele se inicia. Geralmente, um rio se origina quando as águas subterrâneas atingem a superfície terrestre, gerando, assim, um curso d'água. **Leito** é o termo que designa a superfície por onde o rio percorre, já **curso** é a direção percorrida pelas águas do rio, desde a sua nascente até a **foz**, local em que elas deságuam.

Também chamada de **desembocadura**, a foz pode ser classificada em dois tipos, a depender da forma que apresenta: **estuário**, quando as águas deságuam através de um único canal; ou **delta**, quando o desagüamento ocorre a partir de uma rede de canais, de modo que há a formação de pequenas ilhas entre as ligações.

Na imagem, as águas do rio desembocam no mar a partir de um único canal na Wells National Estuarine Research Reserve, no estado do Maine, EUA. Essa forma de desembocadura é um exemplo de foz do tipo estuário.



mandritou | Adobe Stock

Afluente é o nome dado ao curso d'água que desemboca em um rio principal ou em um lago, e **meandro** corresponde à curva dos rios. **Margem** é o local em que as águas do rio se encontram com a terra, tanto à sua direita quanto à sua esquerda.

Nas margens dos rios, é comum encontrarmos vegetações conhecidas como **matas ciliares**, que recebem esse nome por serem tão importantes para a proteção dos rios como são os cílios para os nossos olhos. Sua presença no entorno dos rios proporciona uma maior filtragem do ambiente, além de ser um *habitat* natural para grande número de espécies animais. Na imagem, Rio Preguiças, localizado no estado do Maranhão.



Pulsar Imagens | Adobe Stock

Quanto ao caminho percorrido pelo rio, chamamos de **curso superior** a parte que está mais próxima da nascente de um rio; **curso médio**, o trecho intermediário do percurso fluvial; e **curso inferior**, a parte final do trajeto percorrido por um rio.

Em termos de localização, denomina-se **jusante** a direção da correnteza no sentido da nascente para a foz, e **montante** o sentido contrário ao que corre o fluxo do rio (da foz em direção à nascente).

Cânions são vales profundos com encostas quase verticais, que podem se estender por centenas de quilômetros e atingir até 5 mil metros de profundidade. À primeira vista, quem observa esses gigantes entalhes na superfície do Planeta poderia imaginar que eles foram criados de uma hora para outra por algum fenômeno catastrófico, como um terremoto capaz de abrir a terra e gerar um precipício.

Em geral, os cânions têm um aprofundamento lento, que pode durar milhões de anos. Os autores principais dessas obras de arte são os rios. “Dependendo da declividade do terreno, da quantidade de água e das fraturas do relevo, um curso d’água tem a capacidade de entalhar as rochas do leito por onde corre, dando origem aos paredões”, afirma a geógrafa Lylían Coltrinari, da Universidade de São Paulo (USP).

Entretanto, um rio não constrói um cânion sozinho. Nesse processo, também desempenham um papel importante os chamados **soerguimentos**, processos de choque e deslocamento de placas no interior da crosta terrestre que elevam gradualmente o relevo da região. Conforme o terreno sobe, os rios que correm na superfície começam a ganhar velocidade e a aprofundar seus leitos, aumentando a altura dos paredões.

Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-sao-os-canions-como-eles-surgiram/>. Acesso em: 14/04/2023. Adaptado.



Amineah | Adobe Stock

A formação de cânions é resultado da ação de rios, de ventos e da movimentação de placas tectônicas. Na imagem, o Grand Canyon, localizado no estado do Arizona, nos Estados Unidos.

Rede hidrográfica corresponde ao conjunto de rios (principal e afluentes) de uma bacia hidrográfica.

Declive corresponde à inclinação de um terreno, na direção de cima para baixo.

Os desníveis do terreno podem levar outros cursos d'água a desembocarem em um único rio, chamado de **rio principal**. A área banhada pelo rio principal e seus afluentes é chamada de **bacia hidrográfica**, ou **bacia de drenagem**. O que separa uma bacia hidrográfica de outra são os **divisores de água**, estruturas de relevo que delimitam a área drenada, como morros e montanhas.

Principais características da hidrografia brasileira

Por conta da natureza do relevo brasileiro, alguns rios do País apresentam alto potencial para a geração de energia elétrica. Isso porque esses rios percorrem áreas com altitudes elevadas e grandes quedas-d'água, que são aproveitadas pelas usinas hidrelétricas para produção energética.

Esses rios são chamados de **rios de planalto** e não são recomendados para a navegação por conta dos inúmeros **declives** em seu curso. Além de rios de planalto, o Brasil também possui diversos **rios de planície**, que apresentam maiores condições para a navegabilidade, já que percorrem superfícies mais regulares e com menos desníveis.

As hidrovias são vias navegáveis muito utilizadas para o transporte de mercadorias pesadas. Em 1997, foi inaugurada a **hidrovia do Rio Madeira**, uma das mais importantes vias de transporte hidroviário da Região Norte.

Por meio dela, é possível que grandes comboios, com até 18 mil toneladas, sejam transportados com destino a localidades da Região Centro-Oeste. Na imagem, trecho da hidrovia do Rio Madeira, em Porto Velho, Rondônia.



Pulsar Imagens | Adobe Stock

O sentido da maioria dos rios brasileiros é rumo ao Oceano Atlântico, onde deságuam. Como a desembocadura é realizada para fora do continente, esses rios são classificados como **exorreicos**.

Grande parte dos rios brasileiros são **caudalosos** (volumosos) e **perenes** (cheios durante todo o ano, mesmo em estações secas). Há também aqueles que secam totalmente em determinado período do ano devido ao clima, marcado por altas temperaturas. Nesse caso, os rios são considerados **intermitentes**, ou **temporários**.

Bacias hidrográficas brasileiras

As principais bacias hidrográficas brasileiras são a Bacia Amazônica, a Bacia do Tocantins-Araguaia e a Bacia do São Francisco.

Bacia Amazônica

Considerada a maior bacia hidrográfica do Brasil e do mundo, a Bacia Amazônica ocupa uma área total de mais de sete milhões de quilômetros quadrados. É formada pelo Rio Amazonas e seus afluentes.



Leonardo | Adobe Stock

Além do Rio Amazonas, outros rios que compõem a Bacia Amazônica são o Madeira e o Xingu. Na imagem, trecho do Rio Xingu, na cidade de Altamira, Pará. As regiões banhadas pelo Rio Xingu são de grande importância para diversos povos, principalmente indígenas e ribeirinhos.

Encontros das águas: saiba em que locais ocorre o fenômeno na Amazônia

Um dos destaques, quando se fala sobre turismo na Amazônia, é o passeio pelo encontro das águas dos rios Negro e Solimões em Manaus, no Amazonas. As águas dos rios não se misturam e se tornaram famosas em todo o mundo.

Entretanto, o fenômeno natural também acontece em outros locais pela Amazônia, como na região da cidade de Santarém, no Pará. O Portal Amazônia encontrou cinco encontros das águas conhecidos no Brasil.

Encontro dos rios Negro e Solimões – Manaus (AM)

O encontro mais famoso da região é em Manaus, no Amazonas. Uma faixa do encontro dos rios Negro e Solimões que se estende por mais de seis quilômetros. As águas claras, porém barrentas do Solimões, formam um contraste em comparativo ao outro lado, do rio Negro, que possui uma coloração escura. O encontro pode ser visto por meio de barco ou lancha, no porto de Manaus, ou do Porto da Ceasa.



Para conhecer mais sobre esse fenômeno e sua importância, acesse o QR Code a seguir.



**Dia Mundial da água:
entenda o encontro entre
os rios Negro e Solimões
no Amazonas | Band
Amazonas**

Vista aérea do Encontro das Águas, fenômeno que acontece na confluência entre o rio Negro, de água escura, e o rio Solimões, de água clara.



Pulsar Imagens | Adobe Stock

Encontro do Lago Tefé com o rio Solimões – Tefé (AM)

O Lago Tefé é banhado pelo rio Tefé, que possui aproximadamente 350 km. Ao contrário do que acontece normalmente, o rio forma o lago que vai de encontro ao rio Solimões, que se estende por 450 km. A confluência é considerada um dos principais pontos turísticos da região e pode ser acessada através do transporte de uma embarcação conhecida como catraia.

Encontro do rio Ipixuna com o rio Purus – Tapauá (AM)

No município localizado na região sul do Amazonas, é possível ver de frente para a cidade a confluência do rio Ipixuna, um dos principais afluentes do rio Juruá, com o último grande afluente do rio Solimões, o rio Purus, que tem como um dos principais afluentes o rio Tapauá.

Encontro dos rios Tapajós e Amazonas – Santarém (PA)

Em frente a cidade de Santarém, no Pará, acontece o encontro dos rios Amazonas e Tapajós. Reconhecido como patrimônio cultural de natureza imaterial do Pará em 2014, a paisagem chama a atenção do encontro das águas azul-esverdeadas do rio Tapajós com as águas barrentas do Rio Amazonas, sem se misturar. O fenômeno pode ser visto da orla da cidade, ou em um passeio de lancha ou barco.

Vista aérea do encontro do Rio Amazonas com o Rio Tapajós.



Bety X | Shutterstock

▶ Encontro do rio Acre e rio Purus – Boca do Acre (AM)

O rio Acre se inicia no Peru e deságua no Brasil, onde tem o seu encontro com o rio Purus, na região da margem direita na cidade de Boca do Acre, no Amazonas. O rio Purus adentra o país pelo estado do Acre, no município de Santa Rosa do Purus, até ir de encontro às águas do rio Acre.

Disponível em: <https://portalamazonia.com/amazonia/encontros-das-aguas-saiba-em-que-locais-ocorre-o-fenomeno-na-amazonia>. Acesso em: 30/05/2023. Adaptado.

Além de ser essencial para o abastecimento das cidades e para o desenvolvimento da agricultura e pecuária, a Bacia Amazônica é de grande importância para as populações ribeirinhas, que realizam a atividade de pesca em muitos de seus afluentes.

Apesar da grande extensão, a **Bacia do Amazonas** – como também é conhecida – apresenta baixo potencial hidrelétrico devido ao relevo no qual se encontra. Por percorrer áreas de planícies, a Bacia Amazônica é bastante utilizada para navegação e atividades de turismo.

Bacia do Tocantins-Araguaia

Considerada a maior bacia localizada exclusivamente no território brasileiro, a Bacia do Tocantins-Araguaia ocupa uma área de aproximadamente 800 mil quilômetros quadrados. Seus rios principais são o **Tocantins**, com nascente em Goiás e foz no estado do Pará, próximo à capital Belém; e o **Araguaia**, que nasce em Mato Grosso, na divisa com Goiás, e deságua no Rio Tocantins, na divisa entre os estados do Tocantins, Pará e Maranhão.

Diferentemente da Bacia Amazônica, a Bacia do Tocantins-Araguaia apresenta um grande potencial hidrelétrico. Por isso, é nessa bacia que está instalada a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, considerada uma das principais fontes de energia elétrica do País.

Localizada no estado do Tocantins, a Ilha do Bananal é considerada a maior ilha fluvial do mundo. Ela é delimitada, de um lado, pelo Rio Araguaia e, do outro, pelo Rio Javaés, um dos afluentes do Rio Araguaia. Devido à seca que ameaça a região, os níveis de água dos rios estão muito baixos, impactando não só a fauna e a flora, como também as atividades de navegação e de pesca realizadas naquela localidade.

Acesse o QR Code ao lado para saber mais.



Seca ameaça maior ilha de água doce do mundo, no Tocantins | G1

Bacia do São Francisco

Como indica seu nome, a Bacia do São Francisco tem como rio principal o São Francisco, também conhecido como **Velho Chico**. Com uma área de cerca de 640 mil quilômetros quadrados, essa bacia abrange as regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

Por atravessar a região do semiárido brasileiro, o Rio São Francisco não apresenta um volume tão expressivo quanto o Rio Amazonas. Contudo, é um rio perene, isto é, que não seca, mesmo em períodos de estiagem. Seu fluxo constante e estável de águas é essencial para abastecer as diversas regiões pelas quais percorre, favorecendo também a prática de agricultura nesses locais.

A bacia hidrográfica do São Francisco corresponde a 8% do território nacional. Estende-se desde Minas Gerais, onde o rio nasce, na Serra da Canastra, até o Oceano Atlântico, onde deságua, na divisa dos estados de Alagoas e de Sergipe. Essa vasta área integra as regiões Nordeste e Sudeste do País, percorrendo 505 municípios em seis estados (Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe), além do Distrito Federal.

Desde 2013, a bacia do São Francisco vem enfrentando condições adversas, com vazões e precipitações abaixo da média, com consequências nos níveis de armazenamento dos reservatórios ali instalados. Para preservar os estoques de água, desde abril daquele ano, a operação dos reservatórios vem sendo feita de forma especial e com acompanhamento periódico.



rodrigo schmiegelow | Shutterstock

O São Francisco é um exemplo de rio que faz **drenagem exorreica**, isto é, que deságua fora do continente.

Disponível em: <https://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>. Acesso em: 15/04/2023. Adaptado.

Em 2007, foi iniciado o processo de **transposição do Rio São Francisco**, que tem como finalidade levar as águas do Velho Chico para regiões secas e semiáridas do Nordeste brasileiro, como o sertão pernambucano. Em geral, o objetivo desse projeto é garantir segurança hídrica para a população nordestina, que sofre com a seca da região.



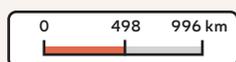
Caciao Murilo | Adobe Stock

Na imagem, a transposição do Rio São Francisco em Sertânia, no Estado de Pernambuco, em dezembro de 2020. A transposição do Velho Chico, que foi iniciada em 2007 com o objetivo de acabar com a seca no Nordeste, ainda apresenta diversos impasses em relação ao cumprimento dos seus objetivos iniciais de modo satisfatório. Isso porque, ainda no ano de 2023, o projeto apresenta trechos inacabados, além de não haver direcionamento de verba suficiente para a manutenção dos trechos já finalizados.

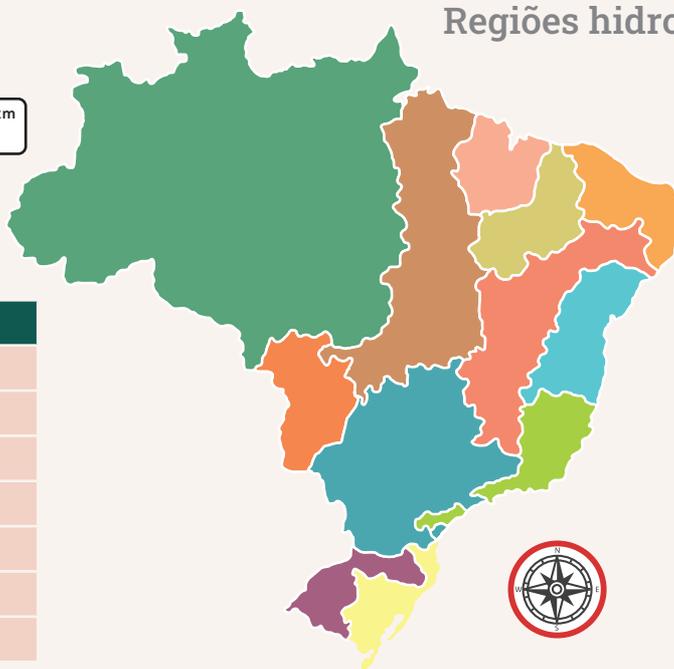
A Divisão Hidrográfica Nacional como implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos

A partir de 2003, por aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), foi instituída a **divisão hidrográfica nacional**, cuja finalidade é oferecer um melhor gerenciamento dos recursos hídricos no País. Desde então, o sistema hídrico brasileiro está dividido em doze regiões hidrográficas.

Regiões hidrográficas do Brasil



Principais rios
Rio Madeira
Rio Tapajós
Rio Xingu
Rio Tocantins
Rio São Francisco
Rio Paraná
Rio Amazonas



- Amazônica
- Tocantins-Araguaia
- Atlântico Nordeste Ocidental
- Parnaíba
- Atlântico Nordeste Oriental
- São Francisco
- Atlântico Leste
- Atlântico Sudeste
- Atlântico Sul
- Paraguai
- Paraná
- Uruguai

luisrftic | Adobe Stock

- ▶ Das doze regiões hidrográficas brasileiras, sete são formadas pela bacia de um rio principal (Amazonas, Tocantins-Araguaia, Parnaíba, São Francisco, Paraná, Paraguai e Uruguai) e cinco, por um grupo de bacias hidrográficas menores.

Região Hidrográfica Amazônica

Constituída pela bacia hidrográfica do Rio Amazonas, situada no território nacional, e pelas bacias hidrográficas dos rios existentes na Ilha de Marajó, além das bacias hidrográficas dos rios situados no Estado do Amapá que deságuam no Atlântico Norte.

O Rio Amazonas banha diversos países, com uma extensão de 6850 quilômetros, ele é o maior rio do mundo. Em razão de sua característica de planície, o Rio Amazonas dificulta o seu uso para a geração de energia hidráulica, mas facilita a sua navegação.



Anna ART | Adobe Stock

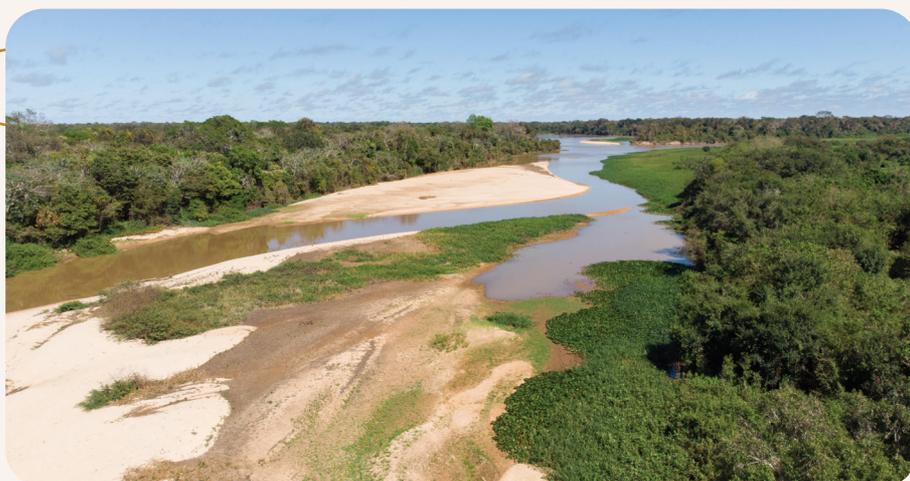
Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia

Constituída pela bacia hidrográfica do Rio Tocantins até a sua foz no Oceano Atlântico. Essa região hidrográfica é compreendida por diversos rios, mas, principalmente, pelos rios Araguaia e Tocantins. Ocupando 11% do território nacional, os rios dessas regiões são utilizados para geração de energia, navegação e a agropecuária.

Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental

Constituída pelas bacias hidrográficas dos rios que deságuam no Atlântico – trecho Nordeste –, estando limitada a oeste pela região hidrográfica do Tocantins-Araguaia e a leste pela região hidrográfica do Parnaíba. Essa região hidrográfica ocupa cerca de 3% do território nacional, os rios dessa região são utilizados para a agricultura, extração de minérios, irrigação, navegação, pecuária, pesca e consumo.

Na imagem, o Rio São Lourenço no período da seca. Localizado no Pantanal Norte, no Mato Grosso, o rio tem nascente em Campo Verde e deságua no Pantanal.



Zig Koch | Adobe Stock

Região Hidrográfica do Parnaíba

Constituída pela bacia hidrográfica do Rio Parnaíba, a região hidrográfica percorre os estados do Piauí, Maranhão e Ceará. Tendo em vista que essa região hidrográfica atravessa muitas cidades, ela é responsável por abastecer uma vasta população. Além disso, ainda apresenta importância econômica, em razão da realização das atividades agrícolas e industriais e da piscicultura.



Lucas | Adobe Stock

A Bacia do Parnaíba é considerada a segunda bacia hidrográfica mais importante do Nordeste brasileiro e representa a mais densa rede hidrográfica dessa região. Na imagem, delta do Rio Parnaíba, também conhecido como Velho Monge, na cidade de Tuóia, no Maranhão.

Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental

Constituída pelas bacias hidrográficas dos rios que deságuam no Atlântico — trecho Nordeste —, estando limitada a oeste pela região hidrográfica do Parnaíba e ao sul pela região hidrográfica do São Francisco.

Região Hidrográfica do São Francisco

Constituída pela bacia hidrográfica do Rio São Francisco, essa região hidrográfica é uma das maiores, pois percorre os estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e o Distrito Federal. Percorrendo as regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, essa região hidrográfica é constituída por diversos biomas



Daniel | Adobe Stock

Na imagem, Ponte Sobre o Rio São Francisco, localizada na Bahia. O Rio São Francisco, ou o Velho Chico, é um exemplo de rio que se estende pelo Nordeste, sendo de grande importância para o abastecimento de água nessa região do país. Por isso, além da importância cultural, o rio apresenta grande importância econômica também.

Região Hidrográfica Atlântico Leste

Constituída pelas bacias hidrográficas de rios que deságuam no Atlântico — trecho Leste —, estando limitada ao norte e a oeste pela região hidrográfica do São Francisco e ao sul pelas bacias Hidrográficas dos rios Jequitinhonha, Mucuri e São Mateus. Essa região hidrográfica é bem aproveitada para a geração de energia, navegação, pesca, turismo e lazer.

Região Hidrográfica Atlântico Sudeste

Constituída pelas bacias hidrográficas de rios que deságuam no Atlântico — trecho Sudeste —, estando limitada ao norte pela bacia hidrográfica do Rio Doce, a oeste pelas regiões hidrográficas do São Francisco e do Paraná e ao sul pela bacia hidrográfica do Rio Ribeira.

Região Hidrográfica do Paraná

Constituída pela bacia hidrográfica do Rio Paraná situada no território nacional, a região envolve os estados São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Distrito Federal. Em razão de sua vasta extensão, ele é muito aproveitado para as indústrias e usinas hidráulicas, pois compreende os estados mais populosos e de maior desenvolvimento econômico do País.

Região Hidrográfica do Uruguai

Constituída pela bacia hidrográfica do Rio Uruguai, ocupa cerca de 3% do território nacional, está limitada ao norte pela região hidrográfica do Paraná, a oeste pela Argentina e ao sul pelo Uruguai. No que diz respeito ao seu aproveitamento, essa região é bem aproveitada para a geração de energia e navegação.

Região Hidrográfica Atlântico Sul

Constituída pelas bacias hidrográficas dos rios que deságuam no Atlântico — trecho Sul —, estando limitada ao norte pelas bacias hidrográficas dos rios Ipiranguinha, Iriaia-Mirim, Candapuí, Serra Negra, Tabagaça e Cachoeira, a oeste pelas regiões hidrográficas do Paraná e do Uruguai e ao sul pelo Uruguai.

Região Hidrográfica do Paraguai

Constituída pela bacia hidrográfica do Rio Paraguai situada no território nacional.



@guiaturisticoaereo | Adobe Stock

O Tietê é um dos rios que compõem a Bacia do Paraná, a qual ocupa aproximadamente 85% do território do estado de São Paulo. Apesar de ser utilizado para diversas atividades (como navegação, turismo, produção de energia, etc.), o Rio Tietê é um dos mananciais mais poluídos do País. Entre 2021 e 2022, a extensão da água de boa qualidade caiu de 124 quilômetros para 60, segundo dados da Fundação SOS Mata Atlântica. Na imagem, trecho do Tietê, no município de Araçatuba, São Paulo.



reisgraf | Adobe Stock

O Rio Paraguai e seus afluentes percorrem grande parte do Pantanal brasileiro, formando áreas que servem de *habitat* para diversas espécies de animais, como a onça-pintada (*Panthera onca*).

Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0574947a-2c5b-48d2-96a4-b07c4702bbab>. Acesso em: 17/04/2023. Adaptado.

Refleta sobre o conteúdo

1. Leia o texto a seguir.

Localizada em um trecho de fronteira do Rio Paraná, a Usina Hidrelétrica de Itaipu começou a ser pensada ainda na década de 1960, quando foram assinados os primeiros acordos de cooperação entre Brasil e Paraguai. As primeiras pesquisas de campo para a elaboração do projeto foram feitas em pequenas balsas por técnicos brasileiros e paraguaios. O local escolhido para a construção foi um ponto do rio conhecido como Itaipu, que, em tupi, quer dizer “a pedra que canta”.



Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2328:catid=28&Itemid=23. Acesso em: 17/04/2023. Adaptado.

A Usina Hidrelétrica de Itaipu, assim como outras hidrelétricas, gera eletricidade a partir da força das águas. Com base nisso, sabemos que a região em que está instalada é formada por:

- a) rios de planície.
- b) rios de planalto.
- c) rios intermitentes.
- d) rios de nascente (com baixa vazão).
- e) rios com pouco volume de água e menor extensão.

2. Leia atentamente o texto a seguir para responder à questão.

Obras da Jornada das Águas vão levar água a quase 5 milhões de cearenses

Com a transposição do Rio São Francisco, estados nordestinos, que têm apenas 3% da água doce do Brasil, agora recebem as águas do rio que nasce em Minas Gerais. Doze milhões de nordestinos que sofrem com a seca do sertão começam a sentir a diferença em suas rotinas.

Porém, para que a água chegue a toda população, novos trechos de dutos estão sendo construídos, chamados de “canais-acessórios”, que levam a água dos eixos principais da transposição para o interior. No terceiro dia de viagem, a Jornada das Águas parou em Russas, no interior do Ceará. A cidade, que possui 79 mil habitantes, será beneficiada com a construção do “Ramal do Salgado”, um tipo de canal que levará água a 4,7 milhões de pessoas, de 54 cidades cearenses.

Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/obras-da-jornada-das-aguas-vao-levar-agua-a-quase-5-milhoes-de-cearenses/>. Acesso em: 30/05/2023. Adaptado.

Considerando a área ocupada pela bacia do São Francisco, podemos afirmar que, entre os estados brasileiros listados a seguir, o único que **não** faz parte da região hidrográfica dessa bacia é:

- a) Pernambuco.
- b) Distrito Federal.
- c) Goiás.
- d) Minas Gerais.
- e) Tocantins.

3. Os rios são compostos por um conjunto de elementos que abrangem a hidrografia de uma região. A seguir, estão listadas as definições de alguns desses elementos. Leia-as atentamente e, em seguida, faça a associação **correta**.

- (1) Local onde um rio despeja suas águas.
 - (2) Curva de um rio.
 - (3) Laterais que delimitam a largura de um rio.
 - (4) Lugar onde um rio nasce.
 - (5) Rios que deságuam em um rio principal.
-
- () Nascente
 - () Margens
 - () Afluentes
 - () Foz
 - () Meandro

4. É considerada a maior bacia hidrográfica totalmente brasileira. Está situada na porção central do território nacional e tem como destaque a presença da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

As características acima fazem referência a qual bacia hidrográfica?

- a) Bacia do Paraná
- b) Bacia do Parnaíba
- c) Bacia do Tocantins-Araguaia
- d) Bacia Amazônica
- e) Bacia do São Francisco

5. Leia o texto a seguir.

Como nasce um rio?

Na maioria das vezes, um rio nasce depois de chuvas em regiões montanhosas. As águas do rio, que ainda está para nascer, escorrem pela superfície ou se infiltram no solo através dos espaços vazios entre as rochas até encontrarem uma área impermeável, formando um lençol freático.

O lençol freático flui subterraneamente acompanhando o desenho do relevo, mas, com o tempo, alguns pontos da superfície ficam muito desgastados pela erosão, permitindo o brotamento das águas subterrâneas, que é quando nasce o rio.

Alguns acidentes geológicos, como os terremotos, também fazem o lençol aflorar na superfície, dando origem a um **manancial**, ou **olho-d'água**. Quando um rio chega perto do final do seu percurso, ele flui lentamente, já que o terreno é plano e a água não tem força para carregar pedras, apenas areia — até que, finalmente, deságua no mar.

Disponível em: https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/natureza_blog/como-nasce-um-rio-entendendo-as-nascentes/. Acesso em: 17/04/2023. Adaptado.

De acordo com as informações presentes no texto, podemos dizer que é possível que existam rios em formação ainda hoje?

6. Leia atentamente os textos a seguir.

Texto I

Você já deve ter notado a presença de uma vegetação que fica às margens de córregos, lagos, represas e nascentes. Ela é chamada de **mata ciliar** e é de fundamental importância para a conservação dos corpos d'água, já que permitem a infiltração da água de chuva e seu armazenamento no lençol freático.

Assim como os cílios protegem os olhos, a mata ciliar protege nascentes, córregos e rios. Ela também contribui para o escoamento da água das chuvas, a diminuição do pico dos períodos de cheia, a estabilidade das margens e o ciclo de nutrientes existentes na água.

Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=768>. Acesso em: 17/04/2023. Adaptado.

Texto II

Mesmo protegidas por lei, as matas ciliares acompanham a história de destruição de nossa vegetação nativa, desde a chegada dos portugueses e o início do processo de interiorização do Brasil. Entre as causas da degradação das matas ciliares, destacam-se as seguintes:

- Processo de crescimento desordenado das cidades.
- Extração de madeira sem manejo adequado.
- Queimadas e incêndios criminosos.
- Instalação de indústrias nas margens dos rios.

Disponível em: http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/Publicacoes/Cartilhas/CARTILHA_MATAS_CILIARES.pdf. Acesso em: 17/04/2023. Adaptado.

Com base na leitura do texto e nos seus conhecimentos sobre o assunto, quais são as principais consequências ambientais ocasionadas pela degradação das matas ciliares?

7. Leia o texto a seguir.

“Risonha, entre dois rios que te abraçam”. Esse trecho do hino de Teresina (PI) descreve muito bem a capital piauiense. Única capital nordestina a não ser banhada pelo mar, a cidade tem no encontro dos rios Poti e Parnaíba um dos grandes atrativos turísticos do estado, sendo lugar de passagem obrigatória para quem visita.

Conhecida como uma das cidades mais verdes do país, Teresina é composta por diversos espaços naturais, como o Parque Municipal do Encontro dos Rios. Além desse belo fenômeno da natureza, o turista que for ao local terá à disposição restaurantes, trilhas, mirantes e áreas para a prática de esportes aquáticos. Na ponte estaiada João Isidoro França há um mirante que dá vista para toda a cidade e para o rio Poti. Lá também o turista poderá conhecer o artesanato piauiense, como o Polo Cerâmico e, claro, provar a cajuína, bebida mais popular do Piauí, feita a base de caju.

Seguindo o curso das águas, chegamos aos cânions do Rio Poti, situados principalmente nos municípios de Buriti dos Montes, Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí. Além da paisagem exuberante (parada obrigatória para fotos), o local é indicado para prática de esportes de aventura como rapel, canoagem, ciclismo e *trekking*, figurando entre os mais radicais e belos roteiros ecoturísticos do Brasil. O turista pode realizar ainda trilhas ancestrais, visualizar inscrições rupestres e acompanhar a transição da vegetação entre a caatinga, o carrasco e o cerrado.

Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/uma-viagem-pelas-aguas-dos-rios-poti-e-parnaiba-no-piaui>. Acesso em: 18/04/2023. Adaptado.

a) De acordo com o texto, quais atividades econômicas são beneficiadas pela presença de rios?

- () A mineração e os serviços de limpeza.
- () O turismo e os serviços de alimentação.
- () A agricultura e as indústrias.
- () A pecuária e a pesca.

b) Ao visitar a região piauiense banhada pelos rios Poti e Parnaíba, um viajante pode praticar esportes de aventura como rapel e canoagem, por exemplo. Faça uma breve pesquisa sobre cada um desses esportes e explique por que é possível praticá-los nessa região.

3

A importância dos rios

A **hidrosfera** é um sistema fechado que se retroalimenta e ainda promove a vida para outras áreas do Planeta. Nesse contexto hidrográfico, quando mencionamos no Brasil, logo pensamos no potencial contido na grande quantidade de rios localizados em seu território.

Embora não haja uma estimativa exata, sabe-se que no Brasil há centenas de rios de médio porte e milhares de rios de pequeno porte. Imaginando um contexto de trabalho em conjunto, os rios unificados formam um sistema hídrico de grande importância histórica, cultural, ambiental, física e ambiental em um país de extensão continental.

Os rios são essenciais para uma vida com qualidade, pois não apenas geram água para os sistemas de abastecimento humano, mas também atuam como agentes produtores de saúde pública, visto que recebem e administram para onde vão e de onde saem as nossas águas.

O extrativismo animal é a caça e a pesca de espécies animais. Em muitos locais do Planeta, essa atividade é bastante restrita ou, ainda, proibida, em razão dos seus grandes impactos ambientais.



Historicamente, os rios são mais do que um suporte para a economia e o desenvolvimento, pois geram a matéria-prima estrutural (a água) para a agricultura, a pecuária, produzem energia elétrica e funcionam como meio

de transporte, tanto de pessoas quanto de mercadorias. Além disso, os rios possuem uma riqueza de biodiversidade hídrica, fornecem o extrativismo animal e proporcionam diversas formas de entretenimento.

Outro ponto positivo do Brasil é que possuímos a rede hidrográfica mais extensa do mundo, com mais de 55.400 km, mas com poucas formações de lagos naturais. Grande parte dos rios do país se apresentam com uma boa profundidade, pela sua extensão e largura, o que traz um destaque a mais para esse recurso natural.

Contudo, de acordo com dados oficiais do Governo Federal, cerca de 90% dos rios estão, atualmente, com a qualidade de água abaixo do desejável devido à poluição, tornando-se canais abertos e esgotos, comumente encontrados nas grandes cidades brasileiras.

Isso se dá porque as águas dos rios brasileiros comportam o despejo dos esgotos domésticos e industriais, muitas vezes, sem o tratamento adequado. Soma-se a isso, ainda, o desmatamento desenfreado que provoca a morte das **matas ciliares**, florestas ou outros tipos de cobertura vegetal nativa que ficam às margens de rios, igarapés, lagos, olhos d'água e represas; e das nascentes, em que os problemas aumentam devido aos processos de erosão, à construção de barragens, ao recebimento dos lixos e aos resíduos dos agrotóxicos nas lavouras.



Grindstone Media Grp. | Adobe Stock

Agrotóxicos são produtos químicos sintéticos usados para matar insetos, larvas, fungos e carrapatos sob a justificativa de controlar as doenças provocadas por esses vetores e de regular o crescimento da vegetação, tanto no ambiente rural quanto no urbano.

Culturalmente, podemos analisar a importância dos rios a partir da relação religiosa dos povos indígenas com essas fontes de riquezas naturais. Essa conexão é uma rede ancestral, na qual os pais ensinam para os filhos o respeito pela natureza e a importância de cada um dentro do grupo. Já reparou que algumas famílias têm o costume de agradecer pela refeição? Esse costume vem da nossa

herança com os nossos antepassados indígenas, pois, para eles, a água é boa, o rio dá peixe e a caça é uma manutenção para a vida.

Os povos indígenas mantêm uma relação solene com a natureza. Eles agradecem pelos mantimentos gerados e entende o rio como fonte de cura para a alma. No entanto, as ações ruins que a sociedade causa para os rios doces fazem mal para os povos originários. Problemas como esses desfazem os laços de herança com a nossa história.

Os rios, uma parte do todo

A nossa história e cultura são testemunhas da herança que os rios brasileiros deixam em nosso território. São muitos rios, permanentes ou não, que atravessam diversas cidades e regiões, com seus diferentes costumes e culturas. Muitas vezes é um rio que rege a dinâmica de uma região e define as relações ali exercidas. Entender o rio como parte de um todo é fundamental para compreendermos as nossas questões socioambientais e a maneira que cuidamos dos recursos hídricos.

Nos capítulos anteriores, vimos que nem todos os rios são perenes, principalmente no Nordeste brasileiro, onde há diversos rios temporários. Mas entender como esses rios implicam na vivência social e cultural das pessoas nos permite compreender ainda mais sua importância e impacto em nossas vidas. E para isso, precisamos entendê-los como parte de um sistema também já estudado: o ciclo hidrológico.

É no mar que ocorre a maior parte da evaporação, que se dá com o recebimento da energia do Sol. Na terra, acontece a fotossíntese e a absorção da água. Tudo isso contribui para o processo de formação das chuvas, que alimentam as nascentes e formam os reservatórios naturais. Depois da alimentação das nascentes, a água forma os **ribeirões**, cursos de água maiores que um riacho ou córrego e menores que um rio, e segue para a parte mais baixa dos terrenos (baixo curso) até encontrar outro afluente para o rio principal.

Afluente é um curso d'água cuja vazão contribui para o aumento de outro corpo d'água, desaguando em rios principais. Na imagem, afluente do Rio Amazonas em Mato Grosso.



Uwe Bergwitz | Adobe Stock

Já se perguntou se é possível separar o rio principal dos seus afluentes? Ou se é possível classificar os rios por sua importância cultural? A resposta é não! O entendimento que temos pelas ciências sobre os rios é que eles fazem parte de um sistema complexo, em diversos aspectos.

Para entender esse sistema, temos que ter em mente dois pontos:

- O sistema de uma usina hidrográfica de um rio precisa ser entendido dentro da sua dinâmica, do seu processo de movimento e da sua sinergia. Aprender sobre os rios e as suas bacias hidrográficas é, em um primeiro momento, identificar os seus diversos elementos ativos (econômicos, sociais, culturais, etc.).
- Todos os elementos ativos possuem inter-relações. Assim, podemos entender a anatomia de um rio como semelhante ao funcionamento do corpo humano, pois, apesar de os rios (órgãos) trabalharem de forma independente, todos dependem um do outro.



Marcio Isensee e Sári | Adobe Stock

Quando pensamos na relação rio-economia, lembramos logo da pesca como principal fator de subsistências. No entanto, são vários os benefícios econômicos de um rio para uma região, como a produção de energia, o turismo, o transporte, etc. Na imagem, indígena habitante de território do Rio Tapajós.

Imagine que os diversos corredores e afluentes de um rio vão desaguardo no rio principal e ele vai ganhando mais volume. É como se tudo seguisse para o rio principal, todas as nascentes de uma bacia hidrográfica pertencem à mesma bacia e correm para ela. Desses encontros, temos forças diferentes para cada nascente. As partes complementam o todo. Cria-se, então, de maneira natural, o princípio da colaboração. Veja o exemplo do Rio São Francisco: o que seria dele se não existissem os rios das Velhas, o Pardo, o Verde Grande, o Pandeiros, o Urucuia, o Abaeté, o Paraopeba, o Paracatu, o Peruaçu, sem falar dos diversos pequenos córregos que desaguardo diretamente nele!?

Muitas são as narrativas em torno das águas do Velho Chico: a mãe d'água, o mergulhão, o caboclo d'água e o negro d'água são alguns seres imaginários das profundezas do rio São Francisco e que, segundo o imaginário popular, costumam aparecer para pescadores. Dai a sua importância para a cultura popular. As narrativas repassadas por gerações de barqueiros, pescadores(as) e ribeirinhos(as). Na imagem, trecho do Rio São Francisco em Piaçabuçu, município de Alagoas.



Pedro | Adobe Stock

Rio e território

O território pode ter diversas definições, contudo, para a Geografia, o território relaciona-se ao poder exercido sobre uma área delimitada. No entanto, ele não é apenas um espaço delimitado em um mapa, assim como um rio também não é apenas mais um componente cartografado de uma região. O termo *território* pode ser empregado para além da delimitação de uma fronteira, pode ser usado na política, na biologia e na psicologia. Em síntese, ele se refere a uma determinada área sob posse de algo ou alguém, seja a área de um rio, um ser vivo, ou algo imaterial.

Assim como é difícil imaginar como seria o funcionamento do coração sem a contribuição funcional dos outros órgãos e da corrente sanguínea, também compreendemos que o sistema de um rio envolve outros agentes além da água. Essa dinâmica é composta também de vegetação, peixes, aves e outros seres vivos.

Precisamos entender que a bacia hidrográfica e o território de um rio demonstram diferenças marcantes em termos de relevo, riquezas, solo, condições climáticas, fauna e flora, disponibilidade de água, cobertura vegetal e atividades econômicas entre as suas diversas regiões; e todos os caminhos do rio chegam ao mar; passando por montanhas, florestas, vales, cidades pequenas, fazendas, fábricas, etc.

O território não representa apenas o espaço no qual as pessoas habitam, mas também a construção de uma identidade a partir do sentimento de pertencimento, causado principalmente pela memória histórica e individual de cada lugar. Nesse contexto, é possível afirmar que a relevância sociocultural dos rios está diretamente associada à memória coletiva de diferentes gerações.

No Brasil, os rios têm vínculos muito importantes como o modo de vida de

diversas pessoas. O rio é um agente importante na dinâmica de várias comunidades, nas tradições culturais, na economia, na base alimentar, etc.

Os rios na história do Brasil

Os rios são personagens ativos da história do ser humano. Entra geração, sai geração e os rios continuam presentes nas quedas e ascensões das civilizações que permeiam suas margens. Um dos componentes responsáveis pela construção da identidade de um rio é a composição e a origem de seu nome. No território brasileiro, grande parte dos rios foi batizada a partir de nomes da cultura dos povos originários, isto é, os indígenas. Além disso, também é comum que alguns rios sejam nomeados a partir de referências a santos do catolicismo, herança dos hábitos religiosos dos colonizadores.

Marcos Mello | Adobe Stock



Leonardo | Adobe Stock



O rio Capibaribe, no estado de Pernambuco, tem seu nome originário da língua tupi e significa **água de capivara**. O nome é formado pela junção dos termos *kapibara* (capivara), *y* (água) e *pe* (em).

Além de serem responsáveis pela composição das fronteiras do nosso país, os rios permanecem atuando nos processos de ocupação do território nacional. Historicamente, eles ajudaram a desfazer o **Tratado de Tordesilhas**, acordo assinado por Portugal e Espanha, em 1494, que delimitava o espaço de exploração dos dois reinos ibéricos na América. Os rios ajudaram no processo de escoamento do ouro e serviram de referência no movimento dos bandeirantes e na criação de vilas e vilarejos nos povoados.

Gilberto Mesquita | Adobe Stock



A Cidade de Tiradentes, em Minas Gerais, foi fundada por volta de 1702, quando os paulistas descobriram ouro nas encostas da Serra de São José, dando origem a um arraial batizado com o nome de Santo Antônio do Rio das Mortes.

História e arte de Ouro Preto

Ouro Preto está localizada no sudeste do estado de Minas Gerais. Segundo dados de 2021, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a cidade tem uma população estimada em 21.411.923 habitantes. É um Estado com uma rica arquitetura barroca, onde se incluem pontes, fontes, muitas igrejas e praças que lhe dão características bem definidas. Este charme a transformou em um dos principais destinos turísticos do Brasil.



Ouro Preto
História e arte – 4K |
Rubens Cruz

A história de Ouro Preto se funde a importantes momentos da história do Brasil, em especial com o Ciclo do Ouro (século XVIII), que dominou a economia no período do Brasil colônia. Vila Rica foi palco de um dos mais importantes e tristes episódios da História do Brasil: a Conjuração Mineira, uma avante *première* da Independência do Brasil.

Acesse o QR Code indicado para saber mais.

Os rios proporcionam o surgimento de tradições culturais a partir da união de crenças, práticas e valores de diferentes povos. No contexto histórico do Brasil, apesar dos processos colonizadores, a cultura e o conhecimento dos povos indígenas está presente em diversas práticas relacionadas aos rios.

Desse modo, os rios deixam de ser elementos físicos brutos da natureza e passam a ser relacionados a um contexto cultural. O resultado desse cenário é a contribuição para uma construção de identidade regional, rica de valores e significados. Por fim, os significados simbólicos dos rios são de imensa importância, uma vez que são resultados do imaginário popular. Este é o cenário, por exemplo, do Rio Ipiranga e da sua relação com a independência do Brasil e do Rio São Francisco, chamado de “o rio da unidade nacional”.

As sociedades tradicionais e modernas e suas relações simbólicas com a água

Há uma grande diferença na forma como as diferentes sociedades tratam a água, principalmente ao reconhece-la como um bem da natureza. Os povos indígenas do Brasil, por exemplo, consideram a água um elemento sagrado a ser tratado de forma respeitosa e responsável por aqueles que usufruem desse bem coletivo. Ao longo dos anos, essa visão também foi compartilhada por outros povos tradicionais, como os caboclos, quilombolas e ribeirinhos.

Sendo assim, podemos concluir que a água adquire uma diversidade de simbologias de acordo com as dinâmicas socioculturais de cada povo. Nas sociedades modernas, essa abordagem simbólica perdeu um pouco de força por

diversos fatores, entre eles a ausência de um contato frequente com a natureza ocasionada pelas dinâmicas dos grandes centros urbanos.

A lógica de funcionamento da **sociedade tradicional** envolve um sentido de comunidade e, conseqüentemente, de interatividade; significa um destino comum para a totalidade do grupo. É uma sociedade em que há uma semelhança muito grande entre os seus membros; são mundos voltados, principalmente, para o atendimento das demandas coletivas e não para as necessidades particulares. A Constituição Federal define esses grupos como “povos e Comunidades Tradicionais que possuem culturas diferentes da cultura predominante na sociedade e se reconhecem como tal.”

Alguns desses grupos tradicionais do Brasil são chamados de povos das águas, localizados na região do delta do Rio Parnaíba, porque vivem de uma economia baseada em alimentos e materiais retirados da água e suas nascentes.

Já a **sociedade moderna** se caracteriza por meio de um mecanismo de troca e produção. É um sistema em que as pessoas se dividem a partir de funções sociais hierarquizadas em razão de sua importância no conjunto do mecanismo social. Nesse tipo de sociedade, há a predominância de valores individualistas, uma perspectiva racional, científica, técnica e burocrática.

No entanto, apesar dos inúmeros processos de modernização territoriais e culturais, algumas manifestações religiosas ainda estabelecem relações solenes com as águas dos rios. No território brasileiro, entidades religiosas como Iemanjá (de raiz africana) e Nossa Senhora Aparecida (da tradição católica) têm suas histórias originárias diretamente ligadas ao elemento água.

Segundo a tradição católica, a imagem de Nossa Senhora Aparecida veio para os pescadores em dois pedaços: primeiro o corpo e, em seguida, a cabeça. Como ela foi “aparecida”, o nome encaixou perfeitamente e o episódio foi considerado um milagre.

A respeito do consumo da água, também notamos diferenças entre o uso dos recursos hídricos pelos povos tradicionais e a população das sociedades modernas. Enquanto sociedades tradicionais respeitam a sazonalidade dos recursos naturais (incluindo a água), os povos modernos fazem uso desses elementos de forma irresponsável e descontrolada. Outro aspecto que distingue essas sociedades é o direcionamento desses recursos: enquanto os povos tradicionais utilizam a água para tarefas mais básicas, os modernos necessitam

Falas da Terra lança luz à pluralidade e à luta dos indígenas pelo direito de existirem, em um resgate histórico de valorização de suas culturas. Revela ainda histórias de vida e de luta do povo que deu origem ao Brasil, das conquistas fora da floresta e ainda as várias maneiras de ser indígena. Com depoimentos em primeira pessoa, o programa mostra a riqueza cultural dos mais de 300 povos indígenas existentes no país, que falam aproximadamente 200 línguas diferentes. Para conferir o conteúdo, acesse o QR Code a seguir.



**Falas da Terra –
Documentário sobre
a cultura indígena no
Brasil | Luis Felipi**

de recursos hídricos para diversas finalidades como a produção industrial, a manutenção de serviços de lazer, entre outros propósitos. Sendo assim, nota-se que as diferentes formas de gerir os recursos hídricos também são consequências das dinâmicas econômicas presentes nos diferentes momentos históricos da nossa civilização.

Um exemplo de consequência negativa das dinâmicas modernas são as usinas hidrelétricas construídas próximas às sociedades tradicionais, que afetam, muitas vezes, a economia e toda fauna e flora local desses povos. Além disso, as barragens construídas para abastecer as cidades com energia elétrica e água modificam os movimentos migratórios do ecossistema local, afetando negativamente as comunidades

Campo alagado na região de Corumbá, em Mato grosso de Sul. O desmatamento ao longo dos rios é uma das principais causas da crescente seca no Pantanal.



Leonardo | Adobe Stock

A importância da gestão de recursos hídricos

Um rio marca o cotidiano de uma população e dá vida à paisagem. Ao longo do caminho, o rio e os seus braços vão distribuindo suas águas para os mais diversos usos: pesca, animais, agricultura e pecuária, consumo humano, etc., ajudando milhares de trabalhadores a exercerem suas profissões e sobreviverem.

No entanto, devemos entender que, cada vez mais, as sociedades modernas estão poluindo os rios e as nascentes. Neles, tem sido frequente o despejo de esgoto doméstico e industrial com nenhuma fiscalização e, quando há, é ineficiente. Como resultado, suas águas já não são suficientes para o abastecimento humano (a menos que sejam colocadas em um processo de tratamento químico) nem para a área da agricultura.

Infelizmente, os rios têm sido deixados de lado pelos governantes e até pela população, sendo apenas lembrados nos períodos chuvosos, quando passam a ameaçar as cidades e as lavouras. As enchentes invadem, de maneira avassaladora, e atingem principalmente as populações ribeirinhas.



toa Souza | Adobe Stock

As enchentes no Brasil têm se tornado cada vez mais frequentes. Elas ocorrem durante o período chuvoso, quando o volume de água no leito dos rios aumenta consideravelmente e dá origem a esse processo.



toa55 | Adobe Stock

Cerca de 80% da poluição marinha vem de esgotos, pesticidas, metais pesados e outros poluentes conduzidos nos cursos de água doce até o litoral, causando danos à saúde das pessoas e aos ecossistemas.

Outro exemplo de má administração dos recursos hídricos é a falta de controle sobre as usinas hidroelétricas. Muitas delas controlam os rios e modificam a cultura local em detrimento de suas atividades. Em algumas usinas, por exemplo, é possível encontrar placas avisando sobre o risco de afogamento, ou “rio sujeito à variação de nível”, que surgem em decorrência de alterações causadas devido às mudanças nos cursos dos rios, que modificam também os níveis de água nas margens, e, por consequência, alteram a vida da população. Esse tipo de mudança sobre a natureza nos traz um questionamento: quem afinal controla o nível dos nossos rios?

Defesa Civil instala placa sinalização de afogamento na margem do Rio Piracicaba, em São Paulo.



Reprodução.

Em 2005, foi inaugurada a Usina Hidrelétrica de Aimorés, construída no Rio Doce, Minas Gerais, que causou grandes degradações ambientais às cidades localizadas ao redor e às margens deste rio de grande extensão, como o aumento no nível do lago na barragem, que obrigou a reestruturação da pequena cidade de Itueta e a mudança forçada da população local.

A partir daí, a cidade simplesmente perdeu o seu rio, embora a usina tenha até construído um mirante para que o povoado pudesse observá-lo. Enquanto empresários e demais envolvidos na construção da Usina Hidrelétrica de Aimorés desenvolveram um negócio lucrativo, a população foi privada do uso do rio e dos benefícios que lhe proporcionava. Esse é um cenário que requer análise delicada, visto que compreendemos a importância das usinas hidrelétricas e os benefícios que a energia gerada por elas proporciona. Contudo, é preciso que avanços desse tipo sejam feitos de forma sustentável, não só para o meio ambiente, mas também para as populações que, porventura, sejam atingidas pelas consequências de tais empreendimentos.

O estilo de vida da sociedade atual afeta diretamente os rios brasileiros. Atualmente, muitos rios estão poluídos e assoreados pelas atividades humanas. Em consequência disso, na maioria das cidades, em dias de fortes chuvas, eles causam inundações, o que gera problemas para a vida das pessoas.

Considerando esse cenário, percebemos a necessidade de reavaliar a forma como cuidamos dos nossos rios, criando e reinventando conexões com os rios brasileiros. Um bom planejamento urbano voltado para as áreas verdes deve

criar novos locais de lazer para as pessoas, com a intenção de aproximar o ser humano à natureza, o que aumenta substancialmente a preocupação da sociedade com os rios.

Em alguns dos países que não possuem abundância de recursos hídricos, geralmente os mais desenvolvidos, já existem ações para preservar e até mesmo recuperar os rios. Um exemplo de iniciativa e cuidado para com os recursos hídricos é a administração do Rio Mississippi, um dos mais importantes dos Estados Unidos. O rio vem passando por um processo de limpeza, na intenção de reduzir a poluição por micros plásticos de suas águas e margens.

Uma das ações que ajudaram a retomar a relação com o rio Mississippi foi a criação de atividades, programas e eventos realizados com a sociedade. São projetos sociais que buscam conectar diversos aspectos, como os geográficos, biológicos, econômicos, geológicos, culturais, demográficos, históricos e sociais.

No Brasil, um projeto dessa natureza é o Projeto Águas do Rio Doce, criado em 2004, em Minas Gerais, com o objetivo de restaurar as condições naturais dos rios locais e, por meio de diversas iniciativas, conscientizar os vários segmentos da sociedade quanto à importância da água como elemento essencial para a qualidade de vida. Além disso, projetos como esse buscam também integrar os conhecimentos tradicionais dos povos locais às técnicas do setor privado, o que gera maior aderência e participação de toda a população e de todos os setores sociais.

Nadar no Tietê, banho no Capibaribe: tecnologia pode salvar rios poluídos?

Imagine poder tomar banho e nadar em qualquer trecho do rio Tietê, em São Paulo, ou no rio Capibaribe, no Recife. Parece uma realidade distante, mas especialistas afirmam que até mesmo cursos de água extremamente poluídos ao ponto de não terem vida — como aqueles localizados em grandes centros urbanos — são passíveis de ser recuperados. Com o uso de tecnologia, vontade política e educação ambiental, em uma ou duas décadas seria possível, por exemplo, mergulhar, com segurança, no rio Tietê. E como isso poderia ser feito?

Segundo Caio Scheidegger, pesquisador do Instituto de Pesquisa em Direito e Tecnologia do Recife (IP.rec) e mestre em gestão ambiental, a tendência no mundo é investir em bioengenharia e tecnologias naturais, que utilizam os próprios sistemas vivos para recuperar o meio ambiente. Renaturalizar os cursos de rios e riachos urbanos e implementar sistemas descentralizados de saneamento sanitário também têm sido importantes estratégias adotadas. “As cidades brasileiras não convivem bem com seus corpos d’água e com os remanescentes de vegetação. A lógica de grandes obras que tentam moldar a natureza tem se mostrado ineficiente. É só lembrar o que aconteceu recentemente em São Paulo com o Tietê e as obras do Metrô [uma cratera se abriu]”, diz Scheidegger.

Muitos locais no mundo caminham no sentido oposto ao que ainda vem sendo adotado em cidades brasileiras, segundo o entrevistado. Ele destaca que as tecnologias que vêm sendo adotadas são para tentar reverter a extensa urbanização e seus efeitos nos leitos dos rios. “Uma ação pontual para limpeza da água não resolve o problema e gasta muito dinheiro público. A tecnologia precisa ser implementada dentro de um projeto sistêmico e abrangente”, ressalta o gestor ambiental.

Exemplos de boas iniciativas fora do Brasil



Daniel | Adobe Stock

Rio Tâmis

O rio Tâmis, na Inglaterra, saiu de um processo de extrema degradação — com poluição de metais pesados — para uma situação de balneabilidade.

Trecho do Rio Tâmis no qual estão localizados alguns pontos turísticos importantes de Londres: o Palácio de Westminster e a famosa roda gigante London Eye.



f1photo | Adobe Stock

Rio Cheonggyecheon

O rio Cheonggyecheon, localizado na Coreia do Sul, passou por um processo de descontaminação, o que aconteceu em tempo recorde, apenas quatro anos. O plano de revitalização foi iniciado em meados de 2003, o que beneficiou a cidade com a criação de parques em seu entorno e a diminuição da temperatura local.

Na imagem, vemos um espaço de recreação pública nas margens do rio Cheonggyecheon, na cidade de Seoul, Coreia do Sul.



Vista panorâmica do Rio Han, nas proximidades do Han River Park, um complexo de 12 parques construídos às margens do rio.

Rio Han

O rio Han, na Coreia do Sul, era tão sujo que, assim como o Tietê, estava classificado com um curso d'água difícil de ser recuperado. Mas um projeto ambicioso, que envolvia não apenas a dragagem das águas, como também tecnologias eficientes de esgotamento sanitário, reconstrução de mata ciliar e limpeza de metais pesados, conseguiu trazer vida novamente ao ecossistema hídrico.

Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2022/03/11/tecnologia-e-capaz-de-resolver-a-poluicao-dos-rios-brasileiros.htm>. Acesso em: 17/05/2023. Adaptado.

Quando falamos de impacto ambiental ligado à água, o primeiro aspecto determinante é a visão dominadora que a humanidade desenvolveu sobre os recursos naturais. Passamos a ver a água como um bem que estará sempre disponível, esquecendo-se de que se trata de um recurso finito e que é indispensável para a manutenção da vida. Como consequência da exploração humana vemos diversos problemas ambientais, incluindo crises hídricas que, segundo pesquisadores, podem se tornar um problema irreversível para a humanidade.

Assim, percebemos a importância de preservar o meio ambiente, sobretudo os recursos hídricos. Em se tratando dos rios, a manutenção deles exige uma série de ações, como medidas governamentais, conscientização e mudanças de hábitos da sociedade civil. Além disso, conhecer outras formas de relação não só com os rios, mas com a natureza de forma geral, é fundamental para que possamos mudar nossa forma de entender os recursos naturais, compreendendo a importância de preservá-los.

O que é crise hídrica?

Uma crise hídrica ocorre quando não há uma quantidade suficiente de água potável disponível em uma região para satisfazer às necessidades locais. Segundo a World Water Council, “Há uma crise hídrica hoje. Entretanto, a crise não é sobre ter pouca água para satisfazer nossas necessidades, é uma crise de gerenciamento que afeta a vida de bilhões de pessoas — e do meio ambiente — de formas terríveis”. Isso significa que a solução para a crise hídrica não é ter mais água, mas gerenciarmos melhor o uso desse

recurso. Outro ponto importante é que a Water Organization — ONG que trabalha com questões relacionadas à água — aponta a crise hídrica como o quinto maior risco global que impacta a sociedade, como pode ser visto

Quais são as causas das crises hídricas?

As crises hídricas podem ter diversas causas, mas em grande parte das vezes elas são fomentadas pelo mau gerenciamento da água e o descaso governamental. Em 2019, de acordo com um comunicado do Instituto de Resíduos Globais, 17 países — representando cerca de um quarto da população mundial — já enfrentavam a escassez de água e 44 países enfrentavam altos níveis de falta d'água. Para além disso, vale lembrar que com a tendência de aumento populacional a demanda por água também tende a aumentar. Assim, essa diferença entre oferta e demanda deixa os países cada vez mais vulneráveis à crise hídrica.

Quais são as consequências das crises hídricas?

As consequências de uma crise hídrica são econômicas, sociais, políticas e ambientais. Como abordado anteriormente, uma crise hídrica terá impactos ambientais por afetar um ecossistema. Por exemplo, em Poconé, berço do pantanal mato-grossense, o Rio Bento Gomes, um dos principais da região, enfrenta um início da seca mais cedo, graças a diminuição das chuvas. Essa seca fora da época natural impacta todo o ecossistema local, como a fauna e a flora; as árvores param de produzir frutos e os animais começam a morrer de fome ou então os pântanos secam e a vida aquática fica prejudicada, o que impede a alimentação de outros animais, como o jacaré. Esse impacto se estende para a população local, que enfrenta uma baixa nos reservatórios locais, impactando todo o dia a dia da população.

A respeito das consequências econômicas e sociais, um estudo feito na USP Ribeirão Preto, aponta que os efeitos da crise hídrica poderão ser sentidos na pecuária brasileira, já que com a redução da quantidade de água, as plantas das quais o gado se alimenta passam a produzir menos proteína, o que faz com que o gado precise consumir cada vez mais do pasto. Consequentemente, o pasto com menos proteína acarretará em um maior custo de produção para uma mesma quantidade de carne. O que acarreta, por fim, no aumento do preço dos alimentos derivados dos animais, como carne e leite, o que também fortalecerá as desigualdades no acesso a esse grupo alimentar para a população.

A matriz energética brasileira é outra preocupação quando o assunto é crise hídrica. Isso porque a matriz é quase toda renovável, mas não limpa, já que há uma grande participação das usinas hidrelétricas. O que ocorre é que com a diminuição das chuvas, — que representam nos re-



servatórios Sudeste e Centro Oeste, cerca de 70% da energia consumida no país – o risco de ocorrer racionamento aumenta. Assim, para evitar o racionamento, medidas como o uso de usinas termelétricas e a redução da vazão dos reservatórios faz com que o preço da eletricidade aumente.

Disponível em: <https://www.politize.com.br/crise-hidrica-o-que-e/>. Acesso em: 17/05/2023. Adaptado.

Refleta sobre o conteúdo

1. Analise com atenção o texto a seguir para responder ao que se pede.

Custos sociais e ambientais de usinas hidrelétricas são subestimados, aponta estudo

Enquanto os países mais desenvolvidos têm diminuído, nas últimas décadas, a construção de grandes hidrelétricas, nações em desenvolvimento começaram a construir no mesmo período barragens ainda maiores. É o caso do Brasil.

Impactos ambientais – como o desmatamento e a perda da biodiversidade – e sociais – como o deslocamento de milhares de pessoas e os prejuízos econômicos causados a elas – não têm sido levados em conta e incluídos no custo total desses projetos. Além disso, esses empreendimentos têm ignorado os cenários de mudanças climáticas, que preveem a diminuição da oferta de água e, conseqüentemente, da geração de energia hidrelétrica.

Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/ju/noticias/2018/11/07/custos-sociais-e-ambientais-de-usinas-hidreletricas-sao-subestimados-aponta>. Acesso em: 25/05/2023. Adaptado.

Embora gere diversos benefícios, as usinas hidrelétricas provocam sérios danos socioambientais. O texto lido, aponta alguns desses impactos no meio ambiente. Sendo assim, explique como a construção de uma usina hidrelétrica pode transformar a paisagem do local onde será instalada.

- 2.** Leia o texto a seguir e responda ao que se pede.

Rompimento da barragem em Brumadinho

O rompimento da barragem da Vale (mineradora multinacional brasileira) em Brumadinho, região metropolitana de Belo Horizonte, em Minas Gerais, no início da tarde do dia 25 de janeiro de 2019, causou uma grande avalanche de rejeitos de minério de ferro. A lama liberada após o rompimento da barragem destruiu várias casas, além da área administrativa da Vale, que continha vários funcionários, e uma pousada, que possuía, na data da tragédia, 35 pessoas hospedadas. Várias pessoas, portanto, foram afetadas.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/rompimento-barragem-brumadinho.htm>. Acesso em: 13/04/2023. Adaptado.

O texto descreve uma tragédia causada pelo rompimento de uma barragem da empresa Vale. Quais foram os estragos provocados por esse incidente? Existiu prejuízo ambiental?

- 3.** (Enem–Adaptada) Leia a letra da canção a seguir.

Sobradinho

O homem chega e já desfaz a natureza
Tira gente, põe represa, diz que tudo vai mudar
O São Francisco lá pra cima da Bahia
Diz que dia menos dia vai subir bem devagar
E passo a passo vai cumprindo a profecia
Do beato que dizia que o Sertão ia alagar.

Sã e Guarabyra. Disco Pirão de peixe com pimenta. Som Livre, 1977. Adaptado.

O trecho da música faz referência a uma importante obra na região do Rio São Francisco. Uma consequência socioespacial dessa construção foi:

- a)** a migração forçada da população ribeirinha.
- b)** o rebaixamento do nível do lençol freático local.
- c)** a preservação da memória histórica da região.
- d)** a ampliação das áreas de clima árido.
- e)** a redução das áreas de agricultura irrigada.

5. (Enem–Adaptada) Leia o texto a seguir.

O ícone dos conflitos que assolam a região da bacia do Xingu na atualidade é o projeto da hidrelétrica de Belo Monte. Prevista para ser implantada no Médio Xingu, tem a capacidade de gerar, segundo os estudos da Eletronorte, 11 mil megawatts de energia, o que faria dela a segunda maior hidrelétrica do Brasil. Entre adesivos que refletem o teor polêmico do projeto — “Eu quero Belo Monte” e “Fora Belo Monte” —, os moradores de Altamira, cidade polo da região onde a usina deverá ser construída, se dividem.

MARTINHO, N. O coração do Brasil. Horizonte Geográfico, n. 129, jun. 2010. Adaptado.

Na polêmica apresentada, de acordo com a perspectiva dos trabalhadores da região, um argumento favorável e outro contrário à implementação do projeto estão, respectivamente, na:

- a) urbanização da periferia e valorização dos imóveis rurais.
- b) recuperação da autoestima e criação de empregos qualificados.
- c) expansão de lavouras e crescimento do assalariamento agrícola.
- d) captação de investimentos e expropriação da população local.
- e) adoção do preservacionismo e estabelecimento de reservas permanentes.

6. (Enem–Adaptada) Leia o texto a seguir.

Os impactos ambientais das usinas hidrelétricas são motivo de polêmica nas discussões sobre desenvolvimento sustentável. Embora usualmente relacionadas ao conceito de *energia limpa* ou associadas à ideia de *sustentabilidade*, essas usinas podem causar vários problemas ambientais. Destaca-se a proliferação de determinadas espécies aquáticas em relação a outras, ocasionando a perda de diversidade das comunidades de peixes (ictiofauna) do local.

Disponível em: <http://ciencia.hsw.com.br>. Acesso em: 25/05/2023. Adaptado.

Em um primeiro momento, as mudanças na composição dessas comunidades devem-se:

- a) às alterações nos *habitats* causadas pela construção das barragens.
- b) à poluição das águas por substâncias liberadas no funcionamento da usina.
- c) ao aumento da concentração de CO₂ na água produzido pelo represamento do rio.
- d) às emissões de gases de efeito estufa pela decomposição da matéria orgânica submersa.
- e) aos impactos nas margens da barragem em função da pressão exercida pela água represada.

4

Responsabilidade e o cuidado com a água

Você pode imaginar como seria começar o dia sem água? Hoje é impensável ter uma rotina sem água, visto que todos nós iniciamos o dia, de alguma maneira, com alguma atividade que envolva a utilização desse recurso. Não por acaso, a água potável e o saneamento básico são considerados direitos fundamentais para uma vida digna. Contudo, em várias partes do mundo, outros milhões de habitantes sofrem sem acesso a água.

Neste último capítulo, gostaríamos de propor uma reflexão sobre como nós estamos lidando com os problemas relacionados ao uso da água: será que estamos administrando bem esse recurso, de modo que todos tenham acesso a ele? E o que estamos fazendo para preservá-lo e garanti-lo no futuro?

Segundo dados do Instituto Trata Brasil (ITB), até 2020, 35 milhões de brasileiros não tinham acesso à água tratada. Esse número nos dá um panorama da situação em que muitos brasileiros viveram nessas últimas décadas. Recentemente, dados da Organização Mundial de Meteorologia (OMM) apontaram que mais de 5 bilhões de pessoas no mundo poderão ter dificuldade de acesso à água em 2050.

Muito desse cenário é fruto da forma como estamos administrando a água. E a partir disso, podemos pensar em alguns fatores determinantes para esse problema: um primeiro de origem individual, ou seja, com o nosso uso diário, e outro no plano governamental. No dia a dia, hábitos como escovar os dentes com a torneira aberta e tomar banhos excessivamente longos podem prejudicar a distribuição de água no futuro. Quanto à responsabilidade do poder público, podemos citar, por exemplo, o desperdício devido às falhas no sistema de

tubulações das companhias que administram esse bem. Além disso, são muitos os setores que disputam esse recurso natural, como órgãos públicos e privados que administram os recursos hídricos.

Outra atividade econômica no Brasil em que há uma alta utilização de água é a agricultura, ou o agronegócio. Nesse contexto, em muitos casos o uso dos recursos hídricos acontece sem o devido planejamento econômico e ambiental. Soma-se a esse cenário outros problemas como a má utilização do solo, a prática de uma monocultura tradicional, a contaminação dos lençóis freáticos, etc. Sendo assim, quando o solo não é utilizado da forma apropriada, um alto nível de recursos hídricos pode ser perdido, fato que gera consequências diretas e indiretas para a população.



Segundo dados da Agência Nacional de Águas (ANA), no Brasil, são gastos 15.400 litros para a produção de 1 kg de carne bovina. Ainda segundo a agência, o agronegócio é responsável por consumir 11% da nossa água na pecuária.

Portanto, aprendemos até aqui que a responsabilidade na utilização dos recursos naturais é uma questão que diz respeito ao coletivo, e que, para isso, é necessário que exista uma boa administração desses bens. Cuidar da água requer planejamento, principalmente por se tratar de um recurso estratégico para todos os setores da sociedade.

Em síntese, podemos concluir que a desigualdade na distribuição de recursos hídricos no Brasil apresenta diversos níveis e contextos, por isso deve ser tratada com a devida atenção tanto pelas autoridades responsáveis e como pela população.

Direito à água enfrenta desafios

No Brasil, 19 milhões de pessoas que vivem em áreas urbanas não têm água potável. Outras 21 milhões que moram na zona rural também não têm acesso à água tratada e apenas 46% dos domicílios brasileiros contam com coleta de esgoto, segundo dados da Fundação Nacional de Saúde (Funasa). Relatório da Organização Pan-Americana de Saúde (Opas) mostra que cerca de 40 milhões de pessoas na América Latina (7% da população) não têm água potável, segura para o consumo humano, e mais de 20%, cerca de 117 milhões de habitantes da região, carecem de instalações sanitárias.

Outro relatório, publicado em junho pelo Programa de Monitoramento Conjunto da Oferta de Água e Esgoto da Organização Mundial da Saúde e da Unicef, destaca que, embora, a nível global, tenha-se atingido a meta de reduzir pela metade o número de pessoas sem acesso à água, ainda falta muito para que todos tenham acesso à rede de esgoto.

Segundo o relatório, 147 países alcançaram a meta de acesso à água, 95 alcançaram a meta do esgoto e 77 conseguiram alcançar ambas as metas. Apesar dos avanços consideráveis desde 1990 – ano base de comparação – 663 milhões de pessoas ainda não têm acesso à água potável, ou seja, uma em cada três pessoas no mundo carece de instalações adequadas de esgoto e 946 milhões ainda fazem suas necessidades a céu aberto.

Na América Latina e no Caribe, onde a cobertura da água aumentou dez pontos percentuais entre 1990 e 2015, a meta da água também foi alcançada. Apenas República Dominicana, Haiti, Venezuela e Colômbia não conseguiram atingir essa meta. *O Direito à Água como Política Pública na América Latina*, publicação que acaba de ser lançada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), com edição dos pesquisadores José Esteban Castro, Léo Heller e Maria da Piedade Morais, aborda a crise da água na América Latina e, mais especificamente, no Brasil. Para os editores, o objetivo da publicação é aumentar a base de conhecimento sobre a água, observando avanços, retrocessos e possibilidades de implantação de políticas públicas que garantam o direito à água na América Latina.

A história é antiga. No Brasil, em regiões áridas e semiáridas, no Nordeste, principalmente, a busca pela água e os problemas causados pela falta dela já são conhecidos de todos. Na América Latina também não faltam casos de escassez e má distribuição. Mas foi só em julho de 2010, após décadas de debate internacional, que a Organização das Nações Unidas (ONU) reconheceu, formalmente, a existência do direito humano à água. Um grande avanço que não resolveu as grandes questões que envolvem o problema.

Para a técnica de Pesquisa e Planejamento do Ipea Maria Piedade Morais, são várias as questões que precisam ser lembradas quando falamos dos problemas do acesso à água, como as lutas na América Latina, o racionamento, a má distribuição e a desigualdade social, acirrada pela má distribuição da água. “A problemática se faz mais presente e mais complexa nas áreas semiáridas e desérticas, mas também acontece em regiões mais favorecidas em termos hidrológicos”, completa a pesquisadora.

Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=3172. Acesso em: 18/05/2023. Adaptado.

Impasses no cuidado e na gestão da água

A todo momento, vemos meios de comunicação divulgando notícias sobre vazamentos de óleo vindos de postos de gasolina nos grandes centros urbanos, de petróleo no mar e lançamentos de metais e poluentes pesados nos afluentes, expondo a falta de cuidado de diversos setores com o meio ambiente. Um determinado jornal diz que o Rio Tietê, entre diversos rios brasileiros, teve, nas últimas décadas, contaminações por resíduos químicos industriais de siderúrgicas em São Paulo; outro, diz que algumas cidades do Rio de Janeiro também ficaram sem reservas de água e os pescadores tiveram suas econômicas impactadas. Não faltam exemplos de divulgação de tragédias ambientais. Mas será que a divulgação desses fatos tem sido suficiente para despertar um senso de consciência ambiental na população?

Além disso, mesmo com acesso às redes sociais e a diversos meios de adquirir informações hoje, continuamos com os mesmos problemas relaciona-

dos ao tratamento do meio ambiente. Da mesma forma, a atenção governamental e a sua legislação parecem não ser suficientes para sensibilizar a sociedade. Esses são alguns fatores que dificultam a gestão desse recurso.

Durante muito tempo, uma grande parcela da sociedade ignorou o cuidado com o consumo de água até surgirem movimentos organizados e pessoas que se destacaram na mídia e chamaram a atenção da opinião pública para esse problema. Essas iniciativas problematizam a maneira com que a população e as autoridades estão administrando os recursos naturais. Tais movimentações, além de reivindicarem um maior controle das instituições sobre as questões ambientais, estimulam a colaboração da sociedade, chamando a atenção para essas causas.

Desse modo, é possível concluir que a manutenção dos recursos ambientais abrange diferentes contextos econômicos e sociais presentes no cotidiano. Portanto, praticar e incentivar o uso consciente da água são iniciativas essenciais para o pleno exercício da cidadania.

Ao final dos anos 1960, na maior parte do mundo, em especial nos Estados Unidos e o norte da Europa, surge o movimento ambientalista multifacetado e proativo, vinculado às lutas sociais e aliado à nova percepção popular de justiça ambiental. As ações coletivas, políticas e discursos ambientalistas são bastante diversificados, sendo praticamente impossível considerá-los um único movimento. Assim, vale assinalar que o ambientalismo tem suas raízes nas várias manifestações realizadas em locais diferentes, aonde se chegou ao consenso de que era necessário organizar grupos destinados a tratar da questão ambiental nas suas várias dimensões.

No artigo *O verdejar do ser: o movimento ambientalista*, o sociólogo espanhol Manuel Castells afirma que se faz necessário a distinção por meio de uma tipologia dos movimentos ambientais, e essa distinção é estabelecida entre ambientalismo e ecologia. O **ambientalismo** refere-se aos comportamentos e práticas coletivas que visam a mudança de percepção e atitudes entre a relação ser humano – ambiente natural, contrariando o paradigma social dominante. Em relação a **ecologia**, esta seria o ambientalismo na teoria, atendendo ao conjunto de crenças, teorias e projetos contemplando o ser humano em um ecossistema mais amplo, em uma perspectiva holística e evolucionária.

Os ambientalistas têm se organizado e ganhado importância na medida em que mais e mais movimentos são reconhecidos na dimensão sociopolítica. Como forma de movimento instituído e reconhecido na dimensão política pode-se apontar as ONGs que têm trabalhado a sensibilização da sociedade sobre a importância da conservação do meio ambiente para a sobrevivência das espécies, sobretudo da espécie humana. Embora um dos discursos do ambientalismo seja que devemos agir localmente para que seja transformada em global, a relação com a ciência e a tecnologia é bastante estreita e ambígua.

Além disso, Castells também destaca a importância de se refletir no *tempo glacial*, ou seja, pensar como será o futuro dos nossos netos e bisnetos dentro desse ambiente. Qual será a nossa herança para essa geração? Dentro dessa perspectiva, o conceito de *desenvolvimento sustentável* se adapta perfeitamente, afinal o bem-estar da população e um meio ambiente ecologicamente equilibrado estão defendidos claramente na Constituição Federal, no artigo 225, como direito de todos.

Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/o-movimento-ambientalista-e-desenvolvimento-sustentavel-contributos-para-uma-reflexao-critica/>. Acesso em: 18/05/2023. Adaptado.

A importância do consumo consciente da água

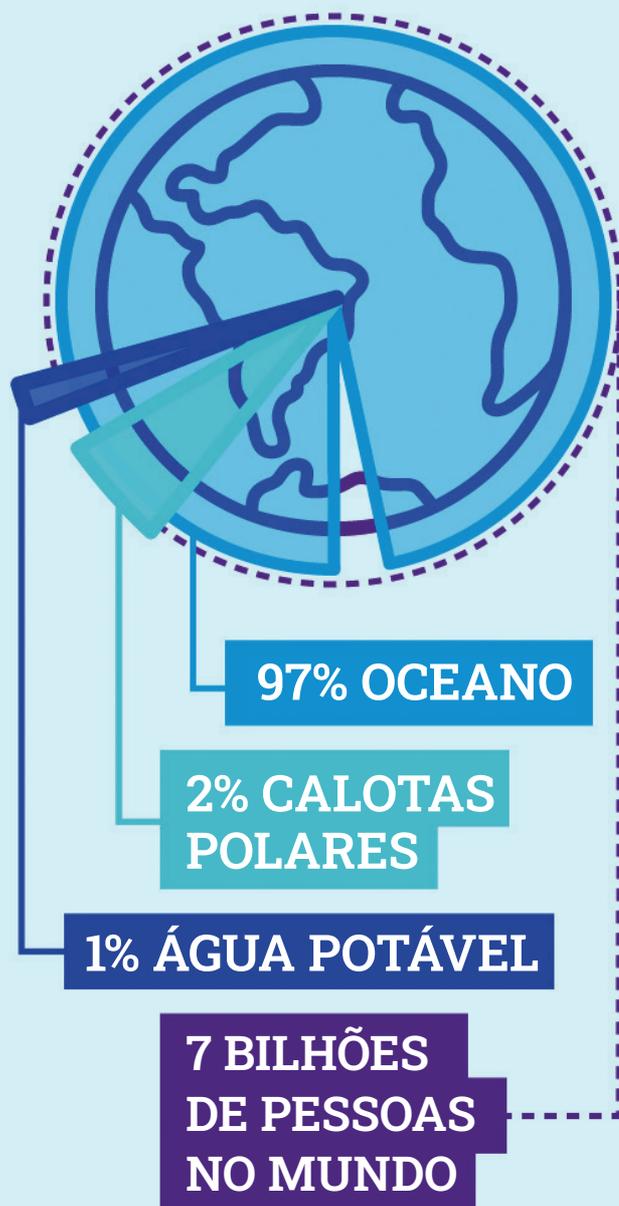
Do total de quase 1,5 bilhão de metros cúbicos de água sobre a Terra, apenas cerca de 3% é de água doce, que após tratada pode ser distribuída às pessoas. E mesmo dentro desse percentual, que já é mínimo, ainda temos que desconsiderar a parte que está congelada e inacessível nas calotas polares do globo. Em resumo, a Terra pode até merecer o apelido de “planeta água”, mas somente uma parcela muito pequena de todo esse líquido é própria para o consumo das bilhões de pessoas que vivem por aqui.

Quer fazer um consumo consciente de água? Separamos dicas para começar já.

Quer entender melhor seu papel no uso consciente da água? Trouxemos cinco dicas para mostrar como mudanças no seu cotidiano podem contribuir bastante para a redução do desperdício.



TERRA, PLANETA ÁGUA SALGADA



1

Quanto você consome?

A ONU aponta que cada pessoa precisa de 110 litros de água por dia para atender suas necessidades básicas. O consumo diário médio dos brasileiros é 44 litros acima desse número. É possível economizar bastante com alguns cuidados e mudanças de hábitos. Duvida? Confira os números.



2

Cuidado com os vazamentos!

Os vazamentos e infiltrações são alguns dos principais motivos de desperdício de água na rede de abastecimento do Brasil. Faça avaliações periódicas de suas tubulações. Você reduz seus gastos e ajuda a preservar a água.



3

Troque a mangueira pelo balde

Feche a mangueira! Quatro baldes de água já são suficientes para lavar seu carro. Se o objetivo é regar as plantas, há alternativas mais econômicas. Substituir a mangueira pelo regador gera economia de 96 litros de água em dez minutos.



4

Economia no banho

Se você reduzir só 1 minuto do seu tempo de banho, ao fim um ano terá ajudado a economizar 3.285 litros de água.



5

Sem pinga-pinga

Chega de adiar o conserto da torneira. Em uma semana, aqueles pingos que pareciam inofensivos já serão responsáveis por 280 litros de água jogados pelo ralo.



E aí, está pronto para adotar esses hábitos de consumo consciente de água na sua rotina?



Lembre-se: toda mudança positiva é bem-vinda e o seu papel é muito importante na preservação do meio ambiente.

Para conhecer mais dicas sobre conscientização ambiental dos recursos hídrico, acesse o QR Code ao lado.

Uso consciente da água
WWF-Brasil



Atuação política no cuidado com a água

Ao longo desse capítulo aprendemos sobre o papel da cidadania na preservação dos recursos ambientais. Agora iremos conhecer detalhes importantes sobre as ações do governo relacionadas a esse tema e compreender de que modo esses agentes podem atuar em parceria para resolver os problemas relacionados aos recursos hídricos.

O papel dos governantes está diretamente ligado ao estabelecimento de normas e leis, conhecido como **Constituição**. A Constituição Federal de 1988, possui algumas leis dedicadas às Águas (n. 9433/97), ficou conhecida como Lei das Águas, e estabeleceu instrumentos para gerenciar os recursos hídricos de domínio federal (aqueles que atravessam mais de um estado ou fazem fronteira). Nessa lei, cabe ao Estado construir caminhos e apoiar administrativa, técnica e financeiramente o controle dos recursos hídricos, por meio da Secretaria Nacional de Recursos Hídricos e da ANA.

O **saneamento básico** consiste em um conjunto de medidas para preservar as condições do meio ambiente de modo a prevenir doenças e promover a saúde, com vistas à melhora da qualidade de vida dos indivíduos. Por isso, as políticas públicas para o saneamento são fundamentais na garantia da dignidade dos indivíduos. No Brasil, o saneamento básico é regulamentado pela Lei 11.445/2007 que estabelece o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). É uma medida necessária para garantir esse direito a todos, visto que, segundo dados do IBGE divulgados em 2021, entre 2018 e 2019, a falta de saneamento no Brasil foi responsável pela morte de pelo menos 135 mil pessoas durante o período citado.



AlfRibeiro | Adobe Stock

O despejo de esgoto em rios e mares ainda se configura como um grave problema de saneamento básico no Brasil. Na imagem, podemos observar esgoto sendo despejado em trecho do Rio Tiête, na cidade de São Paulo.

Nesse contexto, a população pode contribuir participando de comitês e conselhos estaduais, opinando e ajudando na formação dos acordos estabelecidos. Essa participação possibilita que as decisões no cuidado com a água não sejam tomadas apenas pelo Poder Público. E há também uma grande contribuição de escolas, ONGs, empresas privadas e universidades que desenvolvem programas de atuação ambiental.

Desse modo, além de cobrar o direito à água e melhorias nas condições de uso, como o próprio saneamento básico, cada cidadão desempenha uma ação colaborativa na preservação dos recursos naturais, resultando em um modo de atuação efetiva para mudar o quadro daqueles que não tem acesso a água.

No Brasil a fundação World Wide Fund for Nature (WWF), Fundo Mundial para a Natureza, desenvolveu, em 2001, o programa Água para Vida. Hoje o programa atua nos principais biomas brasileiros, com ações, em diferentes níveis, no Pantanal, Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. Entre os principais objetivos do Água para Vida, destacam-se:

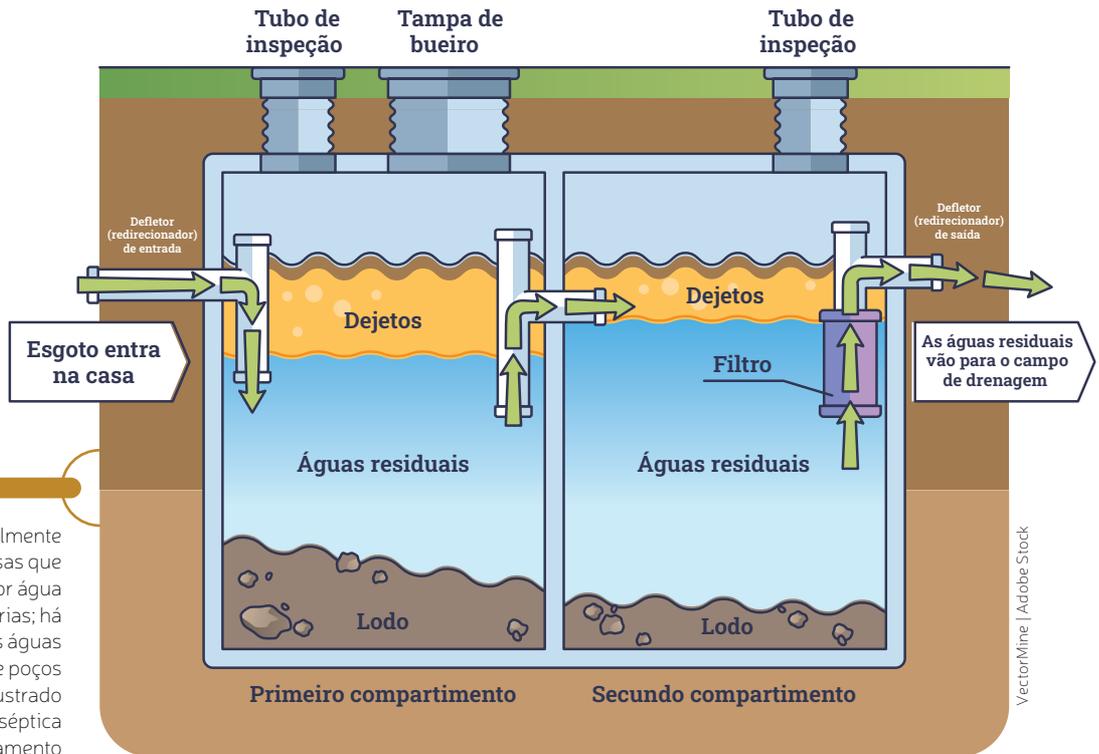
- Conservar *habitats* aquáticos, notadamente as nascentes de rios e córregos prioritários na Amazônia, Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica, incluindo o estímulo a criação de Unidades de Conservação hídricas.
- Promover o cuidado pleno com as águas, engajando empresas usuárias para o cálculo da sua pegada hídrica e dos riscos nas bacias, resultando na adoção de medidas de redução da pegada e a avaliação de incentivos e certificações à produção sustentável.
- Promover a boa governança das águas, garantindo a integração das políticas e instrumentos nas bacias hidrográficas de atuação, a capacitação de representantes de organismos de bacias e órgãos gestores de recursos hídricos para que os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos sejam atingidos.
- Promover a adaptação de bacias hidrográficas críticas às mudanças climáticas.
- Avaliar o impacto de obras de infraestrutura hídrica nos rios e córregos prioritários na Amazônia, Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica

Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agua/#:-:text=O%20WWF%20Brasil%20avalia%2C%20periodicamente,uso%20m%C3%BAltiplo%20dos%20recursos%20h%C3%ADdricos. Acesso em: 17/04/2023. Adaptado.

Alternativas para o presente e o futuro da água

Outro modo de preservar o meio ambiente, principalmente os recursos hídricos, são as iniciativas públicas e privadas que cuidam do tratamento da água em estações. Entre as alternativas para o tratamento da água usada, existe as Estações de tratamento de água (ETA), local onde a água passa por vários processos até se tornar limpa e poder ser utilizada novamente.

Sistema de fossa séptica



A captação da água normalmente é feita em rios ou represas que possam suprir a demanda por água da população e das indústrias; há também a captação das águas superficiais, por meio de poços perfurados. No esquema ilustrado um sistema de fossa séptica (unidades que fazem o tratamento primário do esgoto doméstico)

Nesse tratamento, os **efluentes**, resíduos gerados por meio das atividades humanas e industriais, são levados por meio de redes coletoras para uma estação de tratamento, com o intuito de retirar os principais focos de contaminação, como o mau cheiro, resíduos de óleo e outras partículas que causem danos ao meio ambiente e aos seres humanos. Primeiro, ocorre a remoção do material mais bruto (folhas, pedras e galhos); depois, a água é clarificada, filtrada e, por último, desinfetada; esse processo elimina os micro-organismos causadores de doenças. Após todas essas etapas, a água se torna potável, e, a partir daí, é armazenada em reservatórios e depois é enviada por meio de canais de distribuição. As indústrias, independentemente do tipo de porte, precisam tratar os seus próprios efluentes.

O tratamento de esgoto é um tipo de tratamento de águas residuais que visa remover seus contaminantes para que elas sejam reutilizadas.



Outro ponto importante das estações de tratamento é que elas evitam que a água contaminada de esgotos chegue aos rios sem um cuidado específico. A água contaminada traz diversos riscos à saúde das pessoas que vivem diretamente desse recurso, além de provocar um impacto ambiental significativo.

Banheiro seco

Em muitas localidades do território brasileiro não há saneamento básico e nem canalização ou fossas para o depósito de dejetos. Por isso, esses dejetos acabam sendo destinados para o solo ou para a água, ação que tem como principais consequências a contaminação dessas áreas e a propagação de doenças. Como alternativa, em algumas comunidades foi criada a técnica do banheiro seco, muito comum no meio rural. Essa técnica conta com um vaso sanitário semelhante aos que geralmente encontramos nas residências, mas que não utiliza água e disponibiliza os resíduos para fertilizar e compostar o solo, o que a torna uma alternativa de natureza sustentável. Depois de utilizado, é posto por cima dos dejetos uma pá com uma mistura de serragem, terra, folhas e galhos, ou qualquer outra matéria orgânica. Esta técnica é muito eficaz, pois elimina o mau cheiro, além de fazer a umidade ser absorvida, o que ajuda a afastar insetos e outros animais.

Quando o recipiente é preenchido, ele é descarregado em uma área de **compostagem**, processo de reciclagem de lixo orgânico. Com o passar do tempo, o composto se transforma devido a ação de micro-organismo que produzem energia. A alta energia da temperatura destrói os agentes que podem causar doenças e transforma a matéria em um adubo orgânico muito rico. Além de ser barato e ecológico, o sanitário seco tem servido como uma alternativa para melhorar o cotidiano e a higiene de muitas comunidades carentes.



hcast | Adobe Stock

Sendo uma versão mais sustentável, visto que evita a contaminação da água e possibilita a compostagem dos dejetos para a geração de adubo, o banheiro seco é uma alternativa ecológica no tratamento de excrementos humanos.

Com essas pequenas soluções, podemos ver uma gestão mais sistemática dos diferentes tipos de resíduos. A maioria das pessoas acredita que a melhor e talvez única maneira de cuidar do lixo é por meio da reciclagem, mas, como vimos, existem outras maneiras de administrar e reaproveitar o que é descartado.



Consumo consciente da água

Água é vida, mas tem muita gente no mundo sem água para beber. Alex, Lud, Enne, Xande e Alina vão te mostrar como a água doce é rara, valiosa e porquê o consumo consciente da água é tão importante para o nosso futuro.



Consumo consciente da água | A Turma do Instituto Alexa



Skorzeviak | Adobe Stock

A compostagem é um método aeróbio de reciclagem e tratamento dos resíduos orgânicos que busca reproduzir algumas condições ideais observadas no processo natural de degradação da matéria orgânica, bem como garantir a segurança do processo. Ela pode se dar com o descarte de cascas e restos de alimentos, como legumes e frutas, para a produção de adubo.



O documentário, *O mito da reciclagem* (2022), produzido pela BBC News Brasil, revela artificios usados por empresas produtoras e consumidoras de plástico que burlam leis de reciclagem ao mesmo tempo em que mantêm uma imagem de consciência ambiental. O lixo plástico que devia ser reutilizado acaba sendo incinerado clandestinamente, produzindo gases tóxicos extremamente nocivos à saúde. Você pode assistir ao documentário acessando o QR code a seguir.



Documentário BBC: O mito da reciclagem | BBC News Brasil

É certo que a reciclagem é uma técnica muito eficaz, mas, quando falamos do lixo comum o seu tratamento precisa estar associado a diversas etapas, dentro de um sistema, como veremos no próximo tópico.

Lixões e aterros sanitários

Existem algumas opções para lidar com o descarte de lixo quando em grandes quantidades, entre elas estão os **lixões**, áreas em que o lixo é jogado a céu aberto e sem segurança alguma, e os **aterros sanitários**, áreas mais adequadas para receber o lixo devido a sua localização e estrutura, não afetando os mananciais existentes como recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Por ano, são 30 milhões de toneladas de lixo descartadas a céu aberto no Brasil. No ano de 2020, foi aprovado o Novo Marco Legal do Saneamento, com previsão de acabar com os lixões e aterros irregulares até 2024.



h368k742 | Adobe Stock

Diferentemente dos lixões, o aterro controlado traz inúmeros benefícios para o meio ambiente, visto que alguns dos materiais ainda podem ser aproveitados, como os gases produzidos pelo processo de decomposição da matéria orgânica. Os aterros também conseguem evitar vetores de doenças como moscas, baratas, mosquitos e ratos.

O aterro sanitário, geralmente, é construído longe de centros urbanos e utiliza grandes extensões de terra, normalmente próximas a áreas verdes para evitar transtornos à população, como o contato com o mau cheiro, por exemplo. A imagem ao lado exibe uma obra de engenharia projetada para reduzir os danos que o lixo causa à natureza. A base do aterro é coberta com uma camada impermeável de plástico, o que evita que o chorume produzido infiltre no solo e chegue aos lençóis freáticos.



peteri | Adobe Stock

A terra em que o aterro é instalado deve ser de base compacta e impermeabilizada com argila ou coberta de polietileno — espécie de plástico que protege os caminhos adequados para a saída do chorume, material viscoso que é consequência da decomposição do lixo e um dos principais poluentes da água. Outra consequência desse processo decompositor são os gases produzidos no aterro, que são coletados pelos canos e possuem um destino seguro para não poluir o ar.

Poluição dos oceanos: de onde vem o lixo

“Temos de entender que a poluição é resultado de um intenso processo, uma lógica consolidada, que sustenta as atividades humanas e a relação das pessoas com a matéria-prima e os resíduos”, diz o oceanógrafo Alexander Turra, professor do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), responsável pela Cátedra Unesco para Sustentabilidade dos Oceanos. “Extraímos os recursos naturais, utilizamos o que queremos, geramos resíduos e os descartamos. É uma lógica linear.” Ou seja, é essencial repensar a cadeia de extração dos recursos naturais e fazer com que os resíduos sejam incorporados novamente na cadeia produtiva.

Nos últimos anos, tornaram-se frequentes as imagens de animais que se enroscaram ou ingeriram objetos jogados no mar. Em 2010, uma baleia cinzenta morreu após encalhar em Seattle, nos Estados Unidos, depois de ingerir mais de 20 sacolas plásticas, uma bola de golfe e outros resíduos sólidos. Cinco anos antes, o vídeo de pesquisadores removendo um canudo da narina de uma tartaruga viralizou na internet e comoveu o mundo. A imagem foi um dos estopins para o movimento que conseguiu banir canudos e plásticos descartáveis em diversas cidades no mundo, como São Paulo e Fernando de Noronha.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), cerca de 800 espécies que vivem em diferentes locais do planeta são afetadas por detritos marinhos, e 80% desses resíduos são formados por plásticos.

Uma das iniciativas mais simbólicas para reduzir a poluição marinha é a proibição de plásticos de uso único em diversas cidades no mundo. De acordo com o Fórum Econômico Mundial, 170 nações se comprometeram a “reduzir significativamente” o uso de plásticos até 2030. O Quênia, país no leste africano, tem um dos exemplos mais bem-sucedidos: sacolas descartáveis foram proibidas em 2017 e, desde junho de 2020, os turistas não podem usar garrafas e pratos descartáveis em parques nacionais, florestas, praias e áreas de conservação.

No Reino Unido, um imposto sobre sacolas plásticas começou a ser cobrado em 2015 e produtos com microesferas, como sabonetes e cosméticos, estão interditados. Na Inglaterra, canudos, misturadores e cotonetes de plástico também foram proibidos. Porém, a poluição dos oceanos vai além dos produtos feitos com plástico. A falta de saneamento básico nos municípios é uma importante fonte de contaminação do mar. Há de se levar em conta ainda a emissão dos gases do efeito estufa, visto que o aquecimento global tem impacto direto no ecossistema marinho.

Disponível em: <https://umsoplaneta.globo.com/biodiversidade/noticia/2021/06/19/poluicao-dos-oceanos-de-onde-vem-o-lixo.ghtml>. Acesso em: 19/04/2023.

A produção e o tratamento do lixo no Brasil

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), unidade com abrangência nacional vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional, publicou em 2020 o *18º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos*, também com dados de 2019. Segundo o documento, disponível para consulta no *site* do SNIS, mais de mil dos 3.712 municípios participantes do estudo não disponibilizam a coleta de lixo domiciliar para toda a população urbana, enquanto apenas 484 municípios têm 100% de cobertura de coleta domiciliar em relação à população total (urbana e rural). Apesar das falhas, o cenário é de melhorias. Segundo a Abrelpe, a cobertura da coleta de resíduos sólidos urbanos passou de 88% em 2010 para 92% em 2019, e a quantidade de municípios que contam com o serviço de coleta seletiva passou de 56,6% para 73,1% na comparação entre os dois anos.

Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil

Geração total (t/ano)

2010

66,7 milhões

2019

79 milhões

Geração *per capita* (kg/hab/ano)

2010

348,3

2019

379,2

Fonte: Abrelpe



Destinação final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil

Destinação adequada

2010

56,8%

Destinação inadequada

43,2%

2019

59,5%

40,5%



Fonte: Abrelpe

Destinação final de Resíduos Sólidos Urbanos RSU no Brasil (t/ano)

Coleta total (t/ano)

2010

58,8 milhões

2019

72,7 milhões

Coleta *per capita* (kg/hab/ano)

2010

307

2019

349

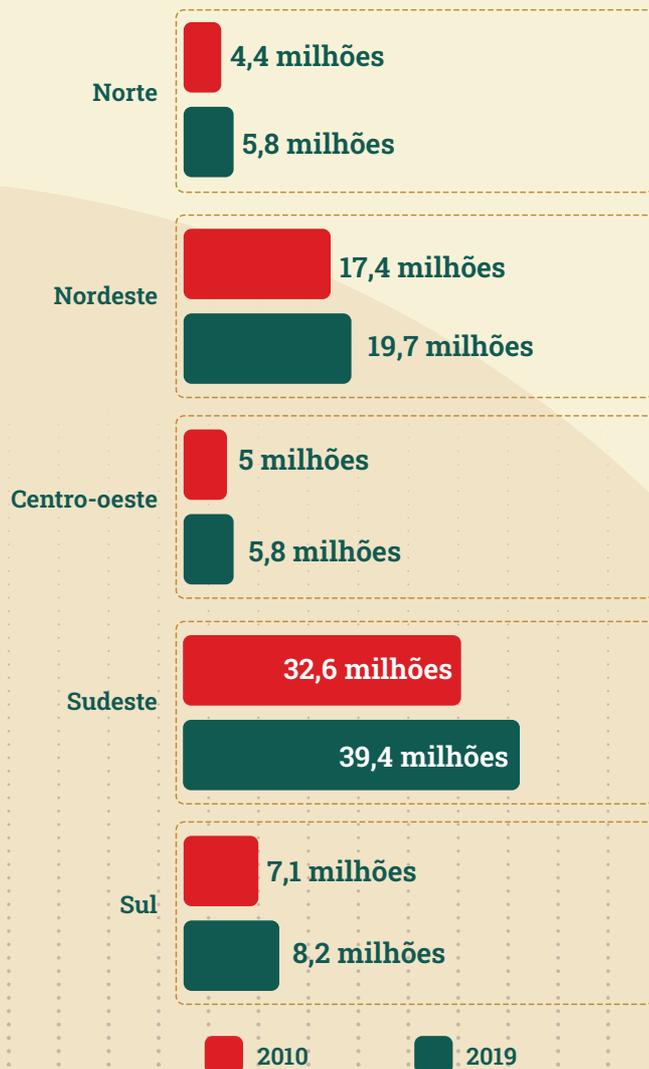
Fonte: Abrelpe



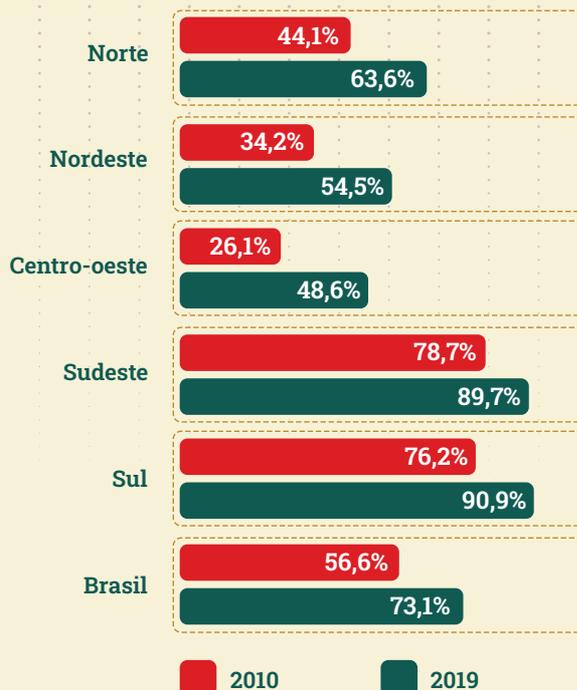
De acordo com um levantamento feito pelo WWF (Fundo Mundial para a Natureza), feito com base em dados do Banco Mundial, o Brasil é o 4º maior produtor de lixo plástico do mundo, atrás apenas dos EUA, da China e da Índia. O fato de o governo brasileiro não aderir ao acordo internacional contraria os objetivos instituídos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010, além de impossibilitar a criação de outras políticas públicas que visem à reciclagem e destinação adequada de lixos plásticos.

Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) por região

Geração total (t/ano)



Municípios com iniciativas de coleta seletiva



De que modo a população pode contribuir para a preservação do ambiente?

Não há dúvida de que o brasileiro está mais consciente da necessidade de reciclar resíduos, embora não haja tanta consciência da necessidade de reduzir o consumo e reutilizar o que puder ser reutilizado. E ainda não atenta muito a detalhes que podem ajudar o trabalho dos catadores, como embalar papéis picados e objetos de pequena dimensão em sacos específicos. Outra providência útil é limpar as embalagens plásticas engorduradas com guardanapos usados e deixar que recebam a água da própria lavagem de louças, tornando-as aptas à reciclagem e protegendo a saúde do pessoal da limpeza pública.

Gestão de bacias hidrográficas

Além de gerir os resíduos produzidos pela sociedade, precisamos também desenvolver uma melhor gestão do meio ambiente, principalmente quando falamos da administração dos recursos hídricos.

Uma das principais dificuldades de aprimorar essa gestão está na reprodução excessiva de metodologias tradicionais. Nesses métodos, as ações de conservação, recuperação, proteção e gestão dos recursos hídricos são vistas de forma separada. Para mudar essa realidade, é necessário compreender a necessidade de reconhecer os problemas que envolvem a água como parte de um sistema mais amplo: o sistema ambiental.

O crescimento da consciência ambiental, causado pela pressão de movimentos ambientais e figuras públicas, é resultado também dos avanços de pesquisas no campo ambiental. Atualmente, a fim de dialogar com as entidades governamentais, a comunidade científica estuda formas de promover abordagens amplas nos cuidados dos recursos hídricos. Essas propostas têm como principal objetivo proteger a fauna e a flora, o relevo e os recursos minerais encontrados no solo. Nesse contexto, surge uma nova forma de controle ambiental, denominada **Gestão por Bacias**.

A Gestão por Bacias é uma forma de planejar as ações de recuperação ambiental, o uso da terra, a conservação e o manejo dos solos, respeitando a maneira como a natureza se configura em torno dos rios e demais cursos d'água em uma bacia hidrográfica.

Em grandes bacias, a saúde do rio é consequência direta das medidas adotadas para controlar o escoamento superficial e favorecer a infiltração de água no solo, prevenir a erosão e reduzir o aporte de sedimentos e nutrientes. Resulta também da manutenção da biodiversidade da bacia, assegurando a conectividade entre as diferentes microbacias hidrográficas.

Com o objetivo de garantir a segurança hídrica do reservatório e o desenvolvimento regional sustentável na bacia hidrográfica, a Itaipu desenvolve ações de manejo de água e solo, educação e preservação ambiental, piscicultura, biodiversidade, monitoramento participativo, sustentabilidade social e regional, coleta seletiva com participação dos catadores e a melhoria da qualidade de vida da comunidade rural junto aos municípios do Oeste do Paraná.

As atividades desenvolvidas podem ser divididas em:

Projetos de inovação, pesquisa e desenvolvimento

Apoio técnico e financeiro no desenvolvimento científico na área de uso, manejo e conservação de solos e água em bacias hidrográficas agrícolas no Oeste do Paraná.

Práticas conservacionistas de água e solo

Execução de práticas mecânicas e culturais de conservação de água e solo, como o terraceamento agrícola, controle de voçorocas, adequação de estradas, construção de cerca para isolamento da mata ciliar, plantio de mudas, proteção e recuperação de nascentes.

Saneamento rural

Execução de práticas de saneamento rural, como instalação de abastecedouros comunitários, coleta e destinação de embalagens de agrotóxicos, incentivo a coleta e apropriada destinação de resíduos orgânicos.

Gestores de bacias

O acompanhamento e apoio às ações desse programa são realizadas pelos gestores de bacia, que executam diversas atividades junto a prefeituras, órgãos regionais e agricultores, tais como:

- Contato com prefeituras municipais, órgãos regionais e parceiros.
- Acompanhamento da execução das atividades.
- Verificação das manutenções e uso de obras efetuadas em anos anteriores.
- Orientação, divulgação e sensibilização, principalmente de lindeiros ao reservatório e das áreas protegidas, sobre a preservação ambiental.
- Monitoramento das áreas protegidas e definir ações visando à sua preservação, planejando, coordenando, orientando e supervisionando as equipes de campo das conveniadas e contratadas da Itaipu que executam os serviços nas áreas protegidas e no Corredor de Biodiversidade.

Disponível em: <https://www.itaipu.gov.br/meioambiente/gestao-por-bacias>. Acesso em: 24/05/2023. Adaptado.

A adoção de uma bacia hidrográfica como uma unidade administrativa dos recursos hídricos é um sinalizador que define um espaço geográfico de cuidado governamental. Essa atuação é tão eficiente que ajuda a divulgar o planejamento dos recursos do país, devido à mobilização de tantos agentes da sociedade, e a gerir o aproveitamento dos recursos naturais de cada região.

Vale lembrar que uma bacia hidrográfica está ligada não somente a um espaço físico, mas também político. Essa gestão global ultrapassa as fronteiras do

município, do Estado e, até mesmo, de países. Os órgãos responsáveis por essa administração são o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Essas agências criaram a nomenclatura de 12 principais regiões hidrográficas do Brasil. E quem são os componentes? A grande parte é feita por representantes do Governo Federal, Conselhos Estaduais, organizações populares, indústrias, energia, lazer, turismo, e as mais diversas áreas que necessitam da água para o seu desenvolvimento.

Refleta sobre o conteúdo

1. Leia o texto a seguir.

E onde está toda a água da Terra?

Enquanto 97% da água da Terra é salgada e está nos oceanos e nos mares; dos 3% restantes 2,2% estão na forma de gelo, nos polos Norte e Sul; 0,6% dela está embaixo da camada superficial do solo; 0,1% está na atmosfera; e somente 0,1% dela está disponível nos rios e lagos do planeta.

Disponível em: https://www.embrapa.br/contando-ciencia/agua/-/asset_publisher/EljjNR-SeHvoC/content/vamos-economizar-agua-/1355746?inheritRedirect=false#:~:text=E%20onde%20est%C3%A1%20toda%20a,rios%20e%20lagos%20do%20planeta. Acesso em: 25/05/2023.

O planeta Terra é o único do Sistema Solar que possui água em seus três estados: sólido, líquido e gasoso. O conjunto formado pelo total de água presente na Terra corresponde a uma das esferas do nosso planeta.

Marque a alternativa que indica **corretamente** a esfera formada pela água na Terra.

- a) Biosfera.
- b) Hidrografia.
- c) Litosfera.
- d) Hidrosfera.
- e) Atmosfera.

2. A água é um elemento fundamental para a vida e para o desenvolvimento de todas as atividades econômicas de todos os países. No Brasil, cerca de 60% da água consumida é destinada ao setor _____, 17% ao setor _____ e 9% ao abastecimento doméstico.

Para que as lacunas sejam completadas de forma **correta**, as indicações correspondentes de forma respectiva são:

- a) industrial, pecuarista.
- b) pecuarista, minerador.
- c) minerador, agrícola.
- d) industrial, agrícola.
- e) agrícola, industrial.

3. Com base nos conhecimentos adquiridos neste livro e na leitura do texto a seguir, responda: qual é a importância do saneamento básico?

O **saneamento básico** é uma política pública que consiste em um conjunto de serviços fundamentais para o desenvolvimento socioeconômicos de uma região, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais. O saneamento básico é um direito garantido pela Constituição Federal e instituído pela Lei nº. 11.445/2007. De forma simplificada, a cadeia do saneamento tem início na captação em reservatórios de água, onde acontece o tratamento e distribuição aos pontos de consumo, sejam eles residenciais ou industriais. Em seguida, é feito o descarte em uma rede de esgoto, direcionando o resíduo para tratamento. O ciclo tem conclusão quando a água tratada é devolvida ao ciclo natural.

Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/saneamento-basico/#:~:text=Saneamento%20b%C3%A9sico%20%C3%A9%20um%20conjunto,s%C3%B3lidos%20e%20de%20%C3%Aguas%20pluviais>. Acesso em: 25/05/2023.
Adaptado.

4. Embora seja um recurso renovável, a água é fonte de preocupação mundial em relação à sua disponibilidade. Estima-se que até o ano 2050, uma em cada quatro pessoas no mundo viverá em um país que enfrentará a falta de água potável.

Considerando o tema da disponibilidade de água potável no mundo, marque a alternativa que **não** indica um fator gerador da escassez de água no planeta.

- a) Desperdício.
- b) Poluição.
- c) Gestão por bacias.
- d) Urbanização.
- e) Crescimento populacional.

5. (Unioeste–Adaptada) Leia o texto a seguir.

Em 2020 foi aprovado o novo “Marco Legal do Saneamento”, ano em que “das 5.570 cidades brasileiras, apenas 343 já têm um índice de cobertura acima de 90% para o abastecimento de água e de 60% para a coleta e o tratamento de esgoto”.

Disponível em <https://www.saneamentobasico.com.br/cidades--metas-do-saneamento-basico/>. Acesso em: 18/05/2023.

Dados oficiais apontam que 35 milhões de brasileiros não têm acesso à água tratada e mais de 100 milhões não tem acesso à coleta de esgoto.

Sobre o tema saneamento básico, analise as afirmativas abaixo e assinale a **incorreta**.

- a) O saneamento básico é um conjunto de medidas que visa a melhoria do ambiente urbano e rural para diminuir doenças e melhorar a saúde da população.
- b) O saneamento básico inclui coleta e tratamento de esgoto doméstico e industrial, abastecimento de água potável e coleta e tratamento do resíduo sólido.
- c) Parte da população brasileira não tem acesso ao saneamento básico, já que esse é um serviço privado que não é responsabilidade do poder público.
- d) A falta de saneamento básico acarreta problemas de saúde à população, em especial para as crianças, aumentando a taxa de mortalidade infantil.
- e) O saneamento básico adequado melhora a qualidade do ambiente, já que evita a poluição de rios, de lagos e do solo.

6. (Enem–Adaptada) Leia o texto a seguir.

A demanda mundial para a produção de alimentos aumenta progressivamente a taxas muito altas. Atualmente, na maioria dos países, continentes e regiões, a água consumida na agricultura é de cerca de 70% da disponibilidade total.

TUNDISI, J. Q. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. *Estudos Avançados*, n. 63. 2009. Adaptado.

Para que haja a redução da pressão sobre o recurso natural mencionado, a expansão da agricultura demanda melhorias no(a):

- a) fertilização química do solo.
- b) escoamento hídrico do terreno.
- c) manutenção de poços artesianos.
- d) eficiência das técnicas de irrigação.
- e) velocidade das máquinas colheitadeiras.