

**Gabriel Gerber Hornink
André Henrique
Erica Nicacio Hornink**

H₂O **O ciclo da VIDA**



1ª Edição

**Alfenas-MG
Gabriel Gerber Hornink
2016**

Conteúdo:

Gabriel Gerber Hornink, Erica Nicacio Hornink e André Henrique

Agradecimentos:

Eduardo Galembeck, Daniela Kyoko Yokaichiya

Diagramação:

Gabriel Gerber Hornink, Erica Nicacio Hornink

**Catálogo na Publicação (CIP)
Ficha catalográfica feita pelo autor**

H816h Gerber Hornink, Gabriel
H₂O – O Ciclo da Vida / Gabriel Gerber
Hornink, Erica Nicacio Hornink, André
Henrique.

– – Alfenas, 2016
85 p. il (coloridas); 21 cm.

ISBN: 978-85-910573-3-7

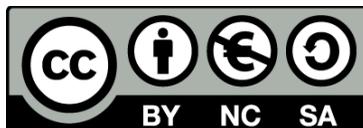
1. Água. 2. Ciclo da água. 3. Uso sustentável.

CDD:557.6
CDU: 556.

Licença

Este *eBook* é derivado do *software* educacional H₂O – O Ciclo da Vida (Hornink, Hornink e Henrique, 2008 – ISBN: 978-85-910573-1-3), desenvolvido no âmbito do Laboratório de Tecnologia Educacional, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

Tendo em vista a licença original do *software*, sendo esta obra uma derivação, este *eBook* segue a licença *Creative Commons*, permitindo seu uso, distribuição sem fins comerciais, assim como derivações, desde que mantenha a citação dos autores e material original, assim como compartilhem as mesmas características da licença (Atribuição – Não Comercial – Compartilha Igual 4.0 Internacional).



Sumário

| | |
|---|----|
| 1. Introdução..... | 6 |
| 2. Conceitos básicos..... | 8 |
| 2.1 Química da água..... | 8 |
| 2.2 Propriedade físico-químicas da água..... | 9 |
| 2.3 Importância..... | 10 |
| 2.4 Distribuição da água no planeta..... | 11 |
| 2.5 Padrões de qualidade..... | 12 |
| 3 Hidrografia brasileira..... | 13 |
| 3.1 Divisão hidrográfica do Brasil..... | 15 |
| 4. O ciclo da água..... | 26 |
| 4.1 Etapas do ciclo da água..... | 27 |
| 4.2 Permanência da água..... | 30 |
| 4.3 Uso da água..... | 31 |
| 5. Intervenções humanas..... | 36 |
| 5.1 Ambiente Natural..... | 37 |
| 5.2 Pavimentação do solo..... | 39 |
| 5.3 Agricultura sem planejamento..... | 44 |
| 5.4 Uso exagerado das águas subterrâneas..... | 46 |

| | |
|--|----|
| 5.5 Áreas desmatadas..... | 47 |
| 5.6 Contaminação do lençol freático..... | 48 |
| 5.7 Contaminação dos rios..... | 49 |
| 6. Uso sustentável da água..... | 51 |
| 6.1 Cálculo do uso diário de água..... | 52 |
| 6.2 Ações para redução do uso da água..... | 54 |
| 7. Atividades..... | 57 |
| 7.1 O que acontece se colocarmos sal no gelo?..... | 58 |
| 7.2 Painel fotográfico..... | 60 |
| 7.3 Visitas..... | 62 |
| 7.4 Entrevista..... | 63 |
| 7.5 Simulando o ciclo da água..... | 67 |
| 8. <i>Software</i> educacional..... | 69 |
| 9. Para saber mais..... | 71 |
| 10. Referências..... | 72 |
| 11. Glossário..... | 74 |

1. Introdução

A água é o elemento vital para os organismos que vivem na Terra, apresentando propriedades Químicas que resultam em importantes características para o desenvolvimento da vida, como a tensão superficial, capilaridade e alto calor específico.

Dessa forma, é muito importante conhecermos suas características, sua ocorrência, disponibilidade e formas de uso. Assim, podemos atuar na conservação, avaliar como as atividades humanas impactam cada etapa de seu ciclo e, pensar em ações de minimização dos danos.

Este eBook foi elaborado a partir do software educacional H₂O – O Ciclo da Vida, pensando em uma forma diferenciada de acesso às informações do aplicativo, podendo ser lido em qualquer plataforma com suporte para arquivos *pdf*.

O livro está organizado em 6 capítulos, além dos capítulos “Para saber mais”, *Software* educacional, Referências e Glossário.

No capítulo “Conceitos básicos” são abordados: a Química da água, propriedades, importância, padrões de qualidade, distribuição no planeta. Atribui-se destaque ainda à apresentação das bacias hidrográficas do Brasil.

No capítulo “Hidrografia brasileira”, apresentam-se as bacias hidrográficas e suas características.

No capítulo “Ciclo da água”, apresentam-se de modo simplificado o ciclo clássico da água, comentando alguns pontos de atuação humana, como o uso de águas subterrâneas e a irrigação na agricultura.

No capítulo “Intervenções humanas” são apresentadas diferentes situações ambientais e a interferência antrópica, variando desde o natural (nativo), uso na agricultura, até seu

uso urbano, discutindo os danos causados ao ambiente, com destaque para o rio presente.

No capítulo “Uso sustentável”, inicia-se com a apresentação de uma tabela para o cálculo do consumo de água durante um dia. A ideia é dar visibilidade ao consumo em diferentes situações, fazendo com que o indivíduo reflita sobre suas ações. Posteriormente se apresentam algumas possibilidades de seu uso consciente e da redução de seu consumo.

No capítulo “Atividades” são apresentadas algumas atividades que poderão ser desenvolvidas para aprender um pouco mais sobre o ciclo da água ou mesmo sobre seu uso na comunidade em que vive.

Após estes capítulos, apresenta-se brevemente o Software Educacional que originou este material, assim como alguns *links* e materiais para o aprofundamento do estudo e as referências utilizadas para a construção do material.

Ao fim, tem-se o glossário com os principais conceitos utilizados e que poderão ser acessados pelo comando localizar no leitor do pdf.

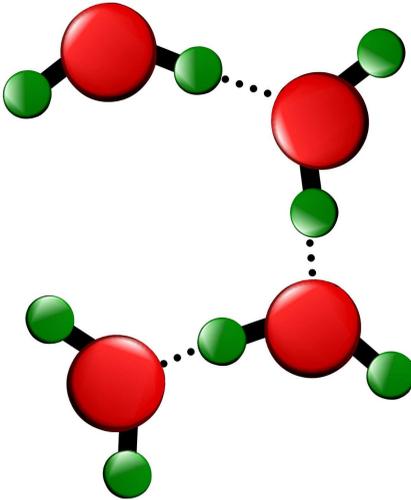
Esperamos com esse material contribuir para o ensino-aprendizagem dos conceitos relacionados com a água, assim como sobre seu uso e conservação.

Boa leitura!

Gabriel, Erica e André.

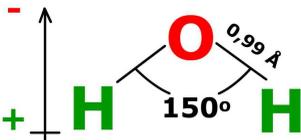
2. Conceitos básicos

2.1 Química da água



A água possui uma estrutura molecular relativamente simples: é formada por um átomo de oxigênio e dois átomos de hidrogênio.

Cada átomo de hidrogênio liga-se por uma ligação covalente ao átomo de oxigênio, compartilhando com ele um par de elétrons. O oxigênio também tem um par de elétrons não compartilhados.



Assim, há 4 pares de elétrons em torno do átomo de oxigênio, dois deles envolvidos nas ligações covalentes com o hidrogênio e dois pares não-compartilhados no outro lado do átomo de oxigênio. O átomo de oxigênio é mais eletronegativo que o átomo de hidrogênio, ou seja, tem mais afinidade pelos elétrons.

A água é uma molécula polar, o que quer dizer que ela tem uma distribuição assimétrica de cargas. A água tem uma

carga negativa parcial junto ao átomo de oxigênio, por causa dos pares de elétrons não-compartilhados, e tem cargas positivas parciais junto aos átomos de hidrogênio.

A molécula da água é altamente coesiva, ou seja, as moléculas vizinhas de água têm alta afinidade umas pelas outras. Uma região com carga positiva em uma molécula de água tende a se orientar em direção a uma região com carga negativa em uma de suas vizinhas.

Devido à polaridade e a capacidade de formação de pontes de hidrogênio a água é uma molécula com grande poder de interação, o que possibilita os íons e certas moléculas de se dissolverem na água. Estes conceitos serão importantes para compreensão de como certas substâncias são transportadas através do ciclo hidrológico.

2.2 Propriedade físico-químicas da água



A água possui um alto calor específico, que é a quantidade de calor necessário para alterar em 1 °C a sua temperatura. Assim, ela se mantém no estado líquido em uma ampla variação térmica. Além disso, conduz rapidamente o calor e tende a espalhá-lo uniformemente por sua massa.

Ao contrário da maior parte das substâncias, a água torna-se menos densa que no estado líquido quando no estado sólido:

Ponto de fusão (CNTP):

H₂O: 0 °C (273,152518 K)

Ponto de ebulição (CNTP):

H₂O: 100,0 °C (373,124 K)

Densidade (CNTP):

Líquida: 1 g/cm³

Sólida: 0,92 g/cm³

2.3 Importância



A água é um dos principais elementos para existência das espécies na Terra. Graças a ela diversas reações nos organismos ocorrem, viabilizando a vida que conhecemos.

Sem dúvida, a água constitui elemento indissociável da vida. Sua presença em maior ou menor quantidade e sua distribuição diferencial ao longo do tempo e espaço, constituem um dos principais fatores para caracterização do ambiente.

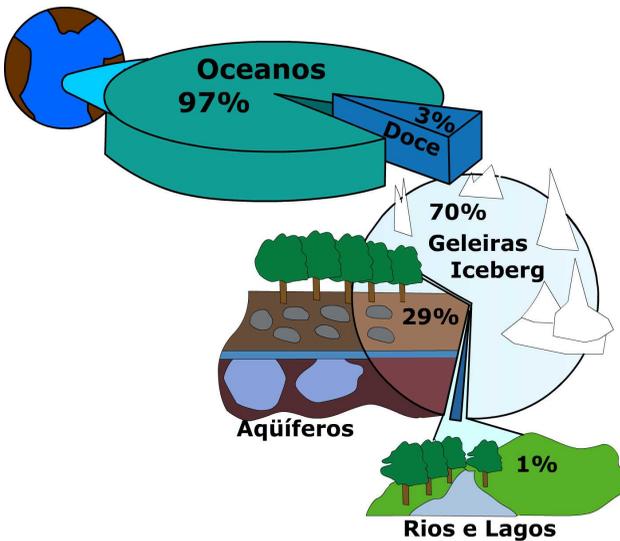
Por meio do ciclo hidrológico, a água percorre os diferentes estados da matéria e, assim, distribui-se e percorre os mais vastos e longínquos territórios do planeta.

Além disso, uma parte considerável dos organismos é composta de água. No homem, um indivíduo adulto possui cerca de 60% de água em seu corpo.

2.4 Distribuição da água no planeta

O planeta Terra possui muita água, a maior parte salgada

(cerca de 97%), distribuída nos mares e oceanos. Cerca de 3% da água no planeta é doce. Destes a maior parte se encontra na forma sólida (geleiras e icebergs) ou nos aquíferos. Menos de 1% é doce e



disponível ao ser humano nos rios e lagos.

2.5 Padrões de qualidade

Existem diversos padrões para determinar se a água é potável (para uso na alimentação) ou não. Estes padrões determinam a coloração, o odor, o pH, a quantidade limite de diversas substâncias dissolvidas na água.

Abaixo seguem alguns dos padrões estabelecidos pela OMS (Organização Mundial da Saúde):

Cor: Límpida

Odor: Inofensivo

Sabor: Inofensivo

pH: 6,5 a 8,5

Chumbo: 0,06 mg/l

Alumínio: 0,2 mg/l

Coliformes fecais: 0 n°/100 mL

Sólidos totais dissolvidos: 1000 mg/l

DDT: 1 µg/L

3 Hidrografia brasileira

Um mapa hidrográfico consolida as informações da rede fluvial de uma região e as divisões do território em bacias hidrográficas. As bacias hidrográficas consistem em áreas de drenagem separadas de outras adjacentes por feições topográficas também denominadas de divisores de águas.

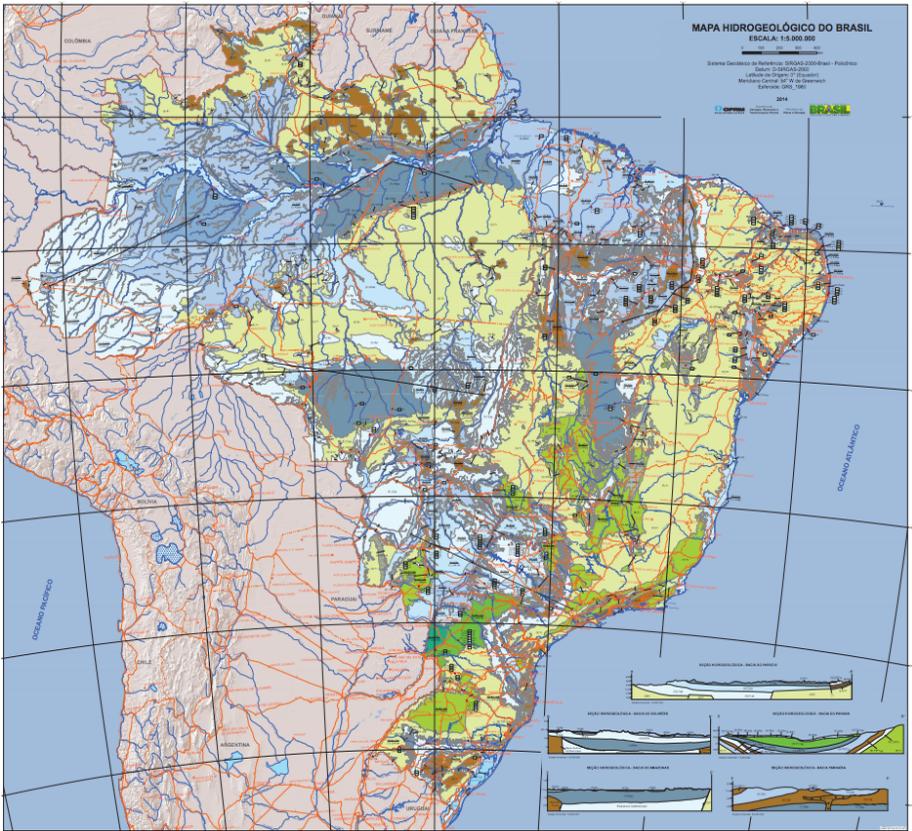
O Brasil possui uma das mais extensas redes hidrográficas do mundo, com cerca de 55.457km², destacando-se pela presença de sistemas fluviais de grande extensão, largura e volume. Além disso, a capacidade de infiltração no solo, de um modo geral, é boa ou muito boa.

O microclima regional influencia muito na hidrografia, sendo que regiões de alta pluviosidade apresentam um número de corpos hídricos muito maior, como é o caso da região amazônica.

Predominam no país os rios torrenciais e perenes, salvo na região do sertão nordestino, onde há rios que secam em alguns períodos do ano.

Destaca-se a hidrografia na região amazônica, a qual é extremamente densa, impactando diretamente todo o Bioma da Amazônia, ou seja, dos microrganismos presentes, plantas, animais etc.

Além disso, tem-se também uma especial atenção às bacias em regiões de alta urbanização, como as localizadas no sudeste, principalmente no estado de São Paulo, nas quais ainda há uma quantidade significativa de poluentes sendo eliminados nos corpos hídricos.



Fonte: http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/MHB/Mapa.pdf

3.1 Divisão hidrográfica do Brasil

O Brasil está dividido em 12 bacias hidrográficas, sendo que essas áreas correspondem às áreas drenadas por rios principais, incluindo seus afluentes e subafluentes. Destaca-se que o relevo é importante variável na determinação destas.



A seguir serão apresentados alguns detalhes de cada uma das bacias hidrográficas. Maiores informações poderão ser obtidas no capítulo para saber mais.

Região hidrográfica Amazônica



A Região Hidrográfica Amazônica é constituída pela bacia hidrográfica do rio Amazonas situada no território nacional, 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 (Resolução CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003), perfazendo um total de 3.870.000 km².

Região hidrográfica do Paraguai



A Região Hidrográfica do Paraguai inclui uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta, o Pantanal, considerado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988 e Reserva da Biosfera pela UNESCO no ano de 2000.

O rio Paraguai nasce em território brasileiro e sua região hidrográfica abrange uma área de 1.095.000 km²,

sendo 33% no Brasil e o restante na Argentina, Bolívia e Paraguai.

Região Hidrográfica do Tocantins – Araguaia



A Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia apresenta grande potencialidade para a agricultura irrigada, especialmente para o cultivo de frutíferas, de arroz e outros grãos (milho e soja). Atualmente, a necessidade de uso de água para irrigação corresponde a 66% da demanda total da região e se concentra na sub-bacia do Araguaia devido ao cultivo de arroz por inundação. A área irrigável (por inundação e outros métodos) é estimada em 107.235 hectares.

A Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia possui uma área de 967.059 km² (11% do território nacional) e abrange os estados de Goiás (26,8%), Tocantins (34,2%), Pará (20,8%), Maranhão (3,8%), Mato Grosso (14,3%) e o Distrito Federal (0,1%). Grande parte situa-se na Região Centro-Oeste, desde as nascentes dos rios Araguaia e Tocantins até a sua confluência, e daí, para jusante, adentra na Região Norte até a sua foz.

Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental



A Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental está situada, basicamente, no Maranhão e numa pequena porção oriental do estado do Pará. Sua área é de 254.100 km², cerca de 4.3% da área do Brasil, sendo que 9% dessa área pertencem ao Estado do Pará e os restantes 91% ao Estado do Maranhão.

A população total na região, em 2000, era de 4.742.431 habitantes, o equivalente a 3% da população brasileira, dos quais 58% vivem em áreas urbanas. A região apresenta uma vazão média de 2.514 m³/s, ou seja, 1% do total do País.

As sub-bacias dos rios Mearim e Itapecuru são as maiores, com áreas de 101.061 quilômetros quadrados e 54.908 quilômetros quadrados, respectivamente, é onde se concentra a maior demanda por m³/s de água.

Região Hidrográfica do Parnaíba



Depois da bacia do rio São Francisco, a Região Hidrográfica do Parnaíba é hidrologicamente a segunda mais importante da Região Nordeste. Sua região hidrográfica é a

mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste e abrange o Estado do Piauí e parte dos Estados do Maranhão e do Ceará.

A região, no entanto, apresenta grandes diferenças inter-regionais tanto em termos de desenvolvimento econômico e social quanto em relação à disponibilidade hídrica. A região ocupa uma área de 344.112 km², o equivalente a 3,9% do território nacional, e drena a quase totalidade do estado do Piauí (99%) e parte do Maranhão (19%) e Ceará (10%). O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas.

Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental



A Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental tem uma importância singular em relação à ocupação urbana ao contemplar cinco importantes capitais do Nordeste, regiões metropolitanas, dezenas de grandes núcleos urbanos e um parque industrial significativo.

Nesse cenário, destaca-se o fato de a região abranger mais de uma dezena de pequenas bacias costeiras,

caracterizadas pela pequena extensão e vazão de seus corpos d'água.

A região tem uma área de 287.348 km², o equivalente a 3% do território brasileiro. 21,6 milhões de pessoas habitam essas bacias, o que representa 12,7% da população do País. Seguindo a tendência urbana do País, 76 % desse contingente estão nas capitais e regiões metropolitanas de Recife, Fortaleza, Maceió, Natal e João Pessoa, além de grandes cidades como Caruaru, Mossoró e Campina Grande, entre outras.

Região Hidrográfica do São Francisco



A Região Hidrográfica do São Francisco é de fundamental importância para o País devido ao volume de água transportada numa região semiárida, o que tem contribuído para o desenvolvimento econômico da região. Quase 13 milhões de pessoas, o equivalente a 8% da população do País, habitam a região, sendo que as maiores concentrações estão situadas no Alto (50%) e no Médio São Francisco (20%).

A população urbana representa 74% da população total e a densidade demográfica é de 20 hab./km². Destaca-

se no Alto São Francisco a Região Metropolitana de Belo Horizonte com cerca de 4,5 milhões de habitantes.

A Região Hidrográfica abrange 521 municípios e sete Unidades da Federação: Bahia (48,2% da área da bacia), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,3%), Sergipe (1,1%), Goiás (0,5%), e Distrito Federal (0,2%).

Região Hidrográfica do Paraná



A Região Hidrográfica do Paraná, com 32% da população nacional, apresenta o maior desenvolvimento econômico do País. Com uma área de 879.860 Km², a região abrange os estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e Distrito Federal (0,5%).

Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste



A Região Hidrográfica Atlântico Sudeste é conhecida nacionalmente pelo elevado contingente populacional e pela

importância econômica de sua indústria. O grande desenvolvimento da região, entretanto, é motivo de problemas em relação à disponibilidade de água. Isso ocorre porque, ao mesmo tempo em que apresenta uma das maiores demandas hídricas do País, a bacia também possui uma das menores disponibilidades relativas.

Nesse contexto, promover o uso sustentado dos recursos hídricos na região, garantindo seu uso múltiplo, representa um grande desafio.

Esse trabalho implica em colocar em prática formas de gestão que conciliem o crescimento econômico e populacional de região com a preservação ambiental.

A Região Hidrográfica Atlântico Sudeste tem 229.972 km² de área, o equivalente a 2,7% do País. Os seus principais rios são o Paraíba do Sul e o Doce, com respectivamente 1.150 e 853 quilômetros de extensão.

Além desses, a região hidrográfica também é formada por diversos e pouco extensos rios que formam as seguintes bacias: São Mateus, Santa Maria, Reis Magos, Benevente, Itabapoana, Itapemirim, Jacu, Ribeira e litorais do Rio de Janeiro e São Paulo.

Região Hidrográfica do Atlântico Sul



A Região Hidrográfica Atlântico Sul destaca-se por abrigar um expressivo contingente populacional, pelo desenvolvimento econômico e por sua importância para o turismo.

A região se inicia ao norte, próximo à divisa dos estados de São Paulo e Paraná, e se estende até o arroio Chuí, ao sul. Possui uma área total de 185.856 Km², o equivalente a 2% do País. Abrangendo porções dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a região tem cerca de 11,6 milhões de habitantes, sendo que 85 % estão localizados na área urbana.

A região abriga 451 municípios e 411 sedes municipais, entre os quais destacam-se, no contexto socioeconômico: Paranaguá, no Paraná; Joinville e Florianópolis, em Santa Catarina; Caxias do Sul, Santa Maria, Pelotas e a Região Metropolitana de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. A população da região está concentrada, principalmente, nas unidades hidrográficas Litoral de Santa Catarina e Guaíba.

Região Hidrográfica do Uruguai



A Região Hidrográfica do Uruguai tem grande importância para o País em função das atividades agroindustriais desenvolvidas e pelo seu potencial hidrelétrico.

O rio Uruguai possui 2.200 quilômetros de extensão e se origina da confluência dos rios Pelotas e Peixe. Nesse trecho, o rio assume a direção leste-oeste, dividindo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A Bacia Hidrográfica possui, em território brasileiro, 174.612 Km² de área, o equivalente a 2,0% do território nacional.

Região Hidrográfica do Atlântico Leste



A Região Hidrográfica Atlântico Leste contempla as capitais dos estados de Sergipe e da Bahia, alguns grandes núcleos urbanos e um parque industrial significativo, estando nela inseridos, parcial ou integralmente, 526 municípios.

A Região tem uma área de 374.677 km², equivalente a 4% do território brasileiro. A população da Região

Hidrográfica Costeira do Leste, em 2000, era de 13.641.045 habitantes, representando 8% da população do País.

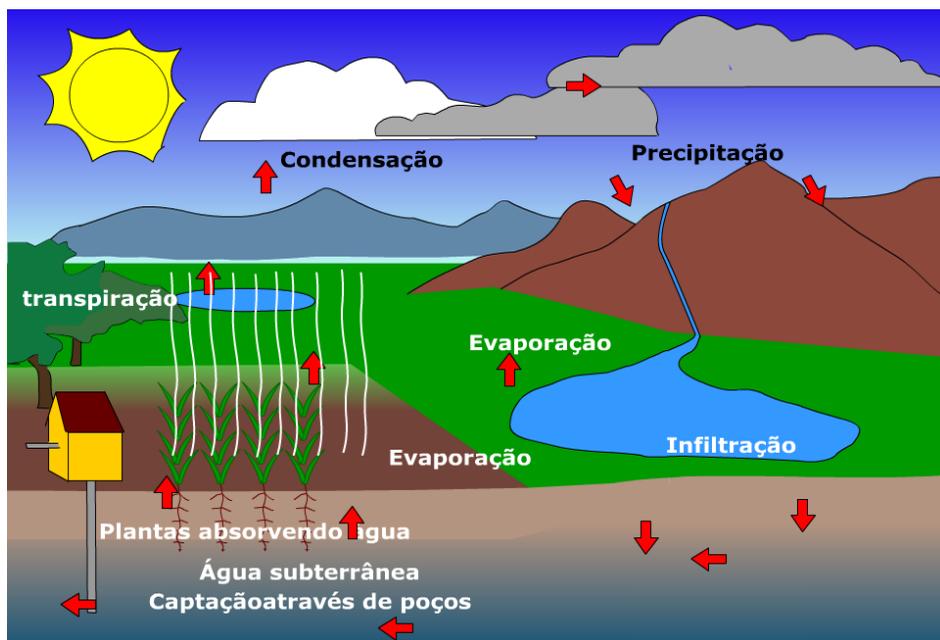
Seguindo a tendência da distribuição populacional brasileira, 70% (aproximadamente 9,8 milhões de pessoas) desse contingente está nas cidades, principalmente nas regiões metropolitanas de Salvador e Aracaju.

Na região existe uma densidade demográfica de 36 hab/km², enquanto a média do Brasil é de 19,8 hab/ km². Em toda a região estão 468 sedes municipais (8% do País). A distribuição da área da bacia nas unidades da federação é: Sergipe – 3,8%, Bahia – 66,8%; Minas Gerais – 26,2%, e Espírito Santo – 3,2%.

4. O ciclo da água

A água cicla no ambiente, passando por diversos estados da matéria, do sólido ao gasoso, possibilitando sua ampla distribuição no planeta, assim como sua conservação quantitativa, de modo geral.

Para efeito didático, podemos iniciar o ciclo pela evaporação e transpiração (plantas e animais), seguido da condensação e sua posterior precipitação. A água precipitada atinge os corpos hídricos, podendo infiltrar e atingir o lençol freático.



Fonte: H₂O – O Ciclo da Vida (Hornink, Hornink, Henrique, 2008)

Entre essas etapas principais, podem haver outras, além daquelas na qual o homem passou a fazer parte, como no uso das águas superficiais e subterrâneas, na alteração do ambiente pela impermeabilização do solo e aquecimento das cidades, entre outras ações, que veem influenciando o ciclo natural da água no planeta.

4.1 Etapas do ciclo da água

A seguir, apresentaremos as principais etapas do ciclo da água.

Sol

O Sol é a principal e mais abundante fonte de energia primária disponível na superfície terrestre. O calor irradiado por ele é o combustível que propicia a manutenção do ciclo hidrológico. A água aquecida evapora e dá início ao processo. Além disso a energia solar é fundamental na circulação das massas de ar e vapor na atmosfera bem como no processo de absorção da água pelas plantas.

Absorção pelas plantas

Parte da água presente no solo poderá ser absorvida pelas plantas. Alguns sais dissolvidos na água poderão ser absorvidos também.

Captação de água subterrânea – poços

Esta etapa não faz naturalmente parte do ciclo, entretanto, inseriu-se essa no esquema para ressaltar a intervenção humana no ambiente. Uma das formas de obtenção de água pelo ser humano é através de poços, por meio destes retiram a água do lençol freático. Há cidades no Brasil que são abastecidas, quase totalmente, por estas águas.

Infiltração

Nesta etapa parte da água infiltra através do solo até as camadas de um lençol freático. A infiltração da água pelo solo dependerá do tipo de solo e do tipo de cobertura vegetal.

A infiltração dependerá do tipo de solo e rocha presentes no meio, assim como da intervenção humana neste.

Evaporação

Ao longo do dia o sol esquentando a água superficial dos rios, lagos e oceanos, assim como a água presente no solo, transformando-a vagarosamente no estado gasoso (vapor).

Condensação

Quando o vapor de água se eleva na atmosfera encontrando camadas mais frias se condensa formando as nuvens. Existem diversos tipos de nuvens, entre elas: cumulus, stratus, cirrus, nimbus etc.

Precipitação

Nesta etapa ocorre a precipitação (queda) da água sob a forma de chuva, neve, granizo ou virga. A etapa de precipitação é responsável pela maior parte do retorno da água doce ao planeta.

Transpiração

A transpiração é um processo semelhante a evaporação, ou seja, a água líquida tornando-se vapor, entretanto, este ocorre nos seres vivos (terrestres).

4.2 Permanência da água

A água permanece diferentes períodos de tempo em cada reservatório envolvido no ciclo, veja a tabela a seguir:

Tabela 1. Distribuição da água nos principais reservatórios.

| Reservatório | Volume (km ³ x 10 ⁶) | Volume % | Tempo médio de permanência |
|--|--|-------------|----------------------------------|
| Oceanos | 1.370 | 94 | 4.000 anos |
| Geleiras e capas de gelo | 30 | 2 | 10–1.000 anos |
| Águas subterrâneas | 60 | 4 | 2 semanas a 10.000 anos |
| Lagos, rios, pântanos e reservatórios artificiais | 0,2 | <0,01 | 2 semanas a 10 anos |
| Umidade nos solos | 0,07 | <0,01 | 2 semanas a 1 ano |
| Biosfera | 0,0006 | <0,01 | 1 semana |
| Atmosfera | 0,0130 | <0,01 | ~10 dias |

Fonte: Teixeira, *et al*, 2009 (p.188)

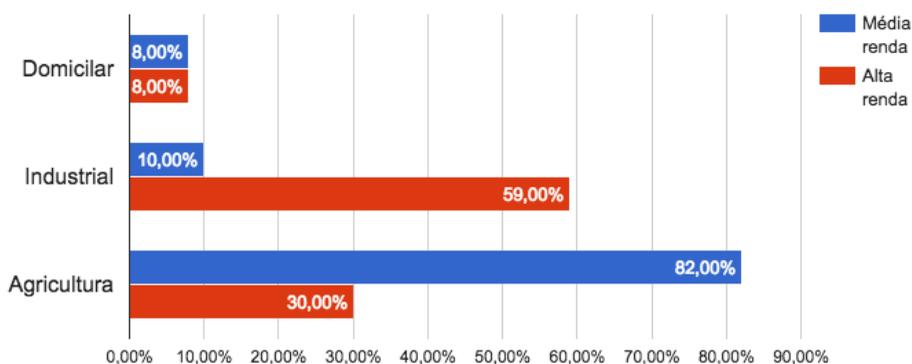
Estes dados nos ajuda a pensar na distribuição da água em cada reservatório e a pensar na velocidade que cada etapa ocorre, fazendo com que a água circule por todo o planeta.

4.3 Uso da água

O uso da água pelos humanos varia muito e um dos fatores que gera grande impacto está envolvido com a renda do país que acaba sendo consequência de seus meios produtivos para geração de capital.

Observe no Gráfico 1 a diferença no percentual entre a média de uso da água nos países de média e alta renda. A grande diferença se encontra no uso industrial e agrícola, que reflete as bases econômicas desses países.

Gráfico 1: Uso da água de acordo com a renda.



Fonte: Teixeira, *et al*, 2009 (p.188)

No geral, a agricultura representa o maior consumo de água no mundo, totalizando cerca de 2.600 km³/ano, sendo que, nos últimos 50 anos, houve um aumento de cerca de 60% no consumo para agricultura.

Nesse sentido, deve-se investir cada vez mais na agricultura sustentável e no uso racional da água, com tecnologias para irrigação.

Da mesma forma, investir na redução da necessidade de água nos processos industriais, ou mesmo trabalhar com água de reúso, trará diversos benefícios ao ambiente.

5. Intervenções humanas

Diversos problemas vivenciados nas cidades ou mesmo no campo são resultados das intervenções humanas no ambiente natural.

Assim como todos os sistemas na superfície terrestre, o ciclo hidrológico também é altamente susceptível à influência antrópica. A ação do homem afeta o balanço de massa e energia desse sistema. As figuras abaixo tentam reproduzir diferentes situações de causa-consequência comumente encontradas.



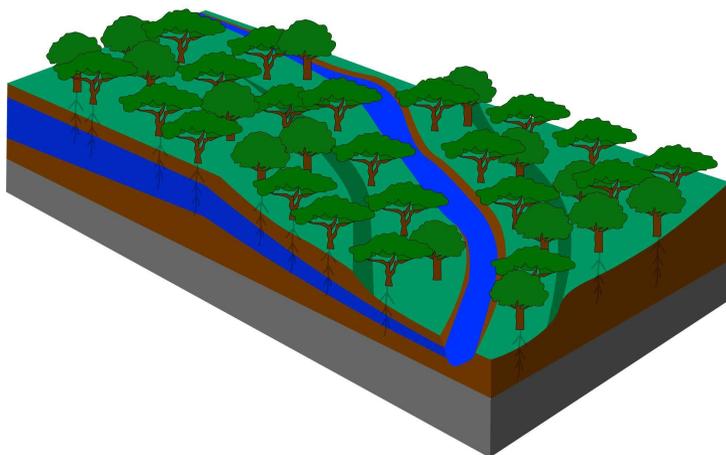
Fonte: Hornink, Hornink, Henrique, 2008.

Apresentaremos algumas situações que poderão gerar reflexões e construção de conhecimentos sobre os danos ambientais gerados por alguns tipos de intervenções.

5.1 Ambiente Natural

Temos que pensar o ambiente natural em uma escala de tempo maior que nosso dia-a-dia. Os eventos são cíclicos e com variações somente perceptíveis em um período histórico mais longo.

É comum nas grandes cidades os problemas com cheias e enchentes fluviais.

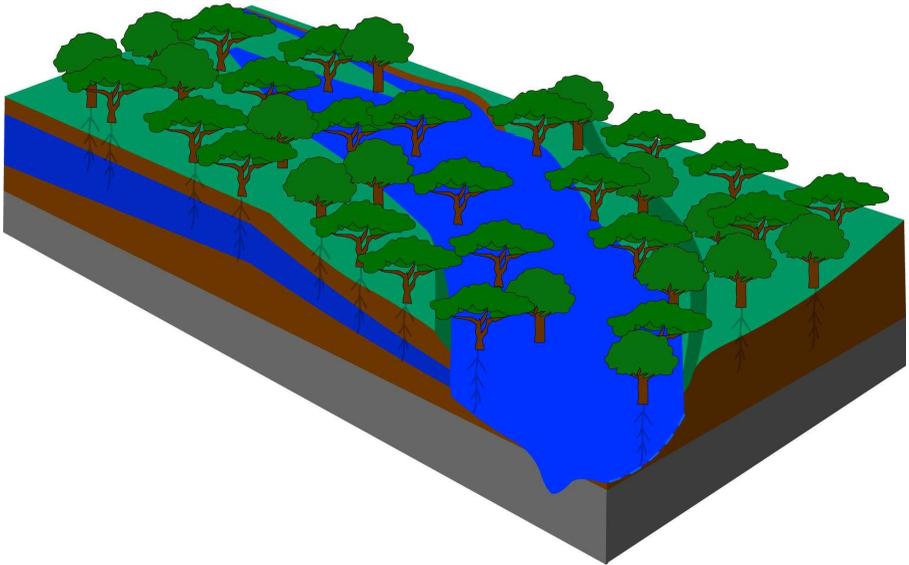


Estas sem dúvida causam muitos transtornos e prejuízos materiais e humanos.

Frequentemente a população culpa o rio ou as chuvas por esse fenômeno anômalo. Entretanto, é natural a ocorrência de cheias que levam à ocupação do chamado "leito secundário", ou seja, uma região às margens do leito principal que só é preenchida a cada longo período de tempo.

Raramente esse leito secundário é respeitado em um planejamento urbano. São ocupados por avenidas, construções e outras obras que, em tempo de cheia, sofrem as consequências.

Tal fenômeno é intensificado com a impermeabilização do solo, como vemos a seguir.



5.2 Pavimentação do solo

A impermeabilização do solo pode ser resultado da ocupação urbana, que muitas vezes ocorre de forma desenfreada e sem planejamento. É comum, nas grandes cidades, bacias hidrográficas inteiras sem áreas que possibilitem a infiltração de água no solo.



A falta de infiltração de água impossibilita a recarga dos aquíferos e aumenta a velocidade do escoamento superficial.

Em caso de chuva, a falta de infiltração de água faz com que toda a carga hídrica se dirija aos cursos superficiais como córregos e rios. Estes frequentemente têm suas

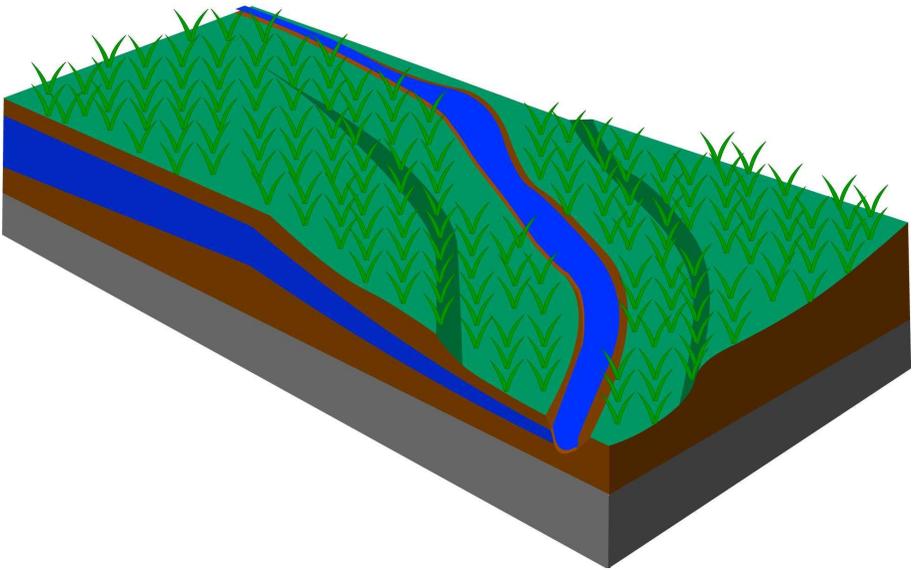
margens ocupadas pela população ou por avenidas por exemplo. O resultado é o caos que pode ser visto nas grandes cidades como São Paulo em dias de chuva.

As enchentes são agravadas pela grande quantidade de lixo que entope os dutos de escoamento. A construção de piscinões e outras medidas emergenciais não resolvem o problema, apenas contornam.

O ideal é efetuar o planejamento urbano de forma a manter áreas florestadas ou parques cuja área seja livre de cobertura de concreto ou asfalto. Ressalta-se também a importância em manter o percentual legal de área permeável nas áreas das casas e prédios. Em muitos locais é comum a prática de “concretar” as áreas permeáveis após a fiscalização pela prefeitura para liberação do “habite-se” do local.

5.3 Agricultura sem planejamento

Nas últimas décadas, a tendência de a agricultura se organizar em grandes agroindústrias vem intensificando a prática da irrigação em grandes perímetros e levando também ao aumento do uso de fertilizantes e agrotóxicos.



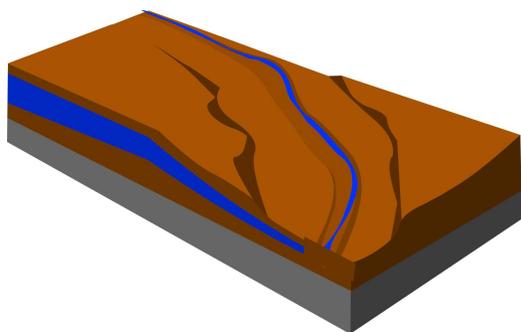
Um exemplo claro da contaminação de águas superficiais pela agricultura acontece, devido ao uso excessivo de agrotóxicos que por sua vez é levado pelo escoamento superficial até os rios. Ocorre também a

infiltração dos elementos químicos no subsolo e a contaminação do lençol freático.

Além disso, o crescimento populacional e consequente necessidade de alimentos só tendem a acentuar o uso indiscriminado de água para irrigação o qual requer práticas cuidadosas para evitar efeitos indesejados e exaurimento dos recursos hídricos.

A irrigação de lavouras de forma inadequada desperdiça cerca de 70% da água, sendo este percentual tão alto devido ao grande índice de evaporação.

Além dos efeitos proeminentes do uso da água acima mencionados, outras atividades também contribuem para os efeitos nocivos. A utilização de estruturas de barramento e de

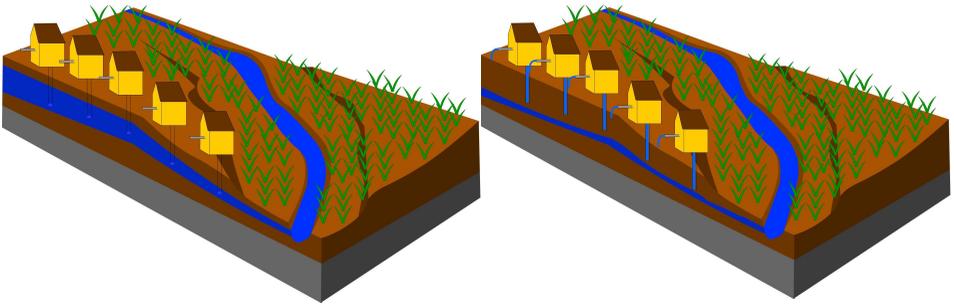


reservatórios muitas vezes modifica o regime hidrológico, a qualidade da água e o transporte de sedimentos nos rios.

Isso ocorre devido à retenção do fluxo da água, afetando principalmente a fauna aquática impedida de manter seu caminho migratório e alagando também áreas agrícolas e urbanas.

5.4 Uso exagerado das águas subterrâneas

O aumento da demanda de água nos grandes centros urbanos e industriais, em muitos casos leva a superexploração dos recursos superficiais e subsuperficiais. Além disso, a alta qualidade da água presente nos aquíferos funciona como atrativo para indústrias e sistemas de abastecimento público.



A exploração inadequada desses recursos subterrâneos pode causar consequências desastrosas para o ciclo hidrológico. Dentre elas, as mais evidentes e rapidamente percebidas são: rebaixamento do freático e falta de abastecimento dos rios em períodos de escassez.

Os aquíferos funcionam como uma “esponja” que armazena a água que entra nas porções aflorantes da formação rochosa e lentamente escoam e abastecem os canais de escoamento superficial. Esse abastecimento é o que garante a vazão mínima dos rios nos períodos de seca.

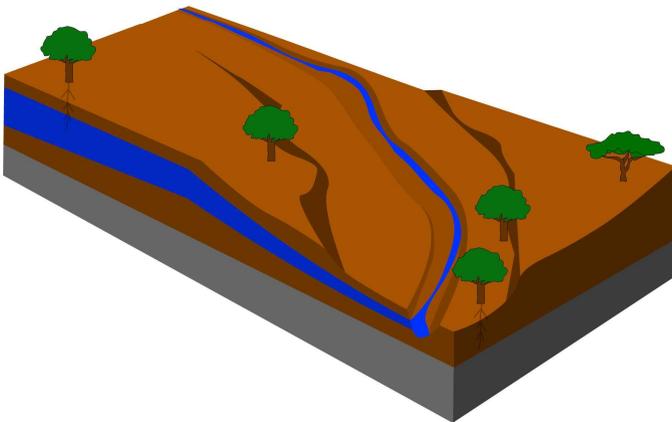
5.5 Áreas desmatadas

A retirada da mata ciliar e a devastação de florestas causam grandes impactos no meio hidrológico.

Os principais são caracterizados pelo abaixamento do nível do lençol freático e a abertura de ravinas e voçorocas provocadas pelo aumento do potencial erosivo do escoamento superficial.

Além disso, é comum o assoreamento dos rios, provocado pela alta carga de sedimentos erosionados. Isso pode levar à ocorrência de enchentes pela redução da capacidade de escoamento.

A longo prazo a região pode ainda sofrer processos de desertificação devido à retirada da cobertura vegetal.



5.6 Contaminação do lençol freático

A ocupação urbana e rural sem o devido planejamento pode estar associada ao uso de fossas sépticas, para envio de esgoto doméstico, o qual pode conter resíduos orgânicos e inorgânicos.



Destaca-se no caso de esgoto doméstico os resíduos oriundos da excreta

e excreção, que podem lançar nas fossas diversos ovos e cistos de parasitos, além de vírus e bactérias (de origem fecal) que poderão atingir o lençol freático aumentando a probabilidade de outro ser humano ser contaminado quando da ingestão da água de poços ou minas próximas.

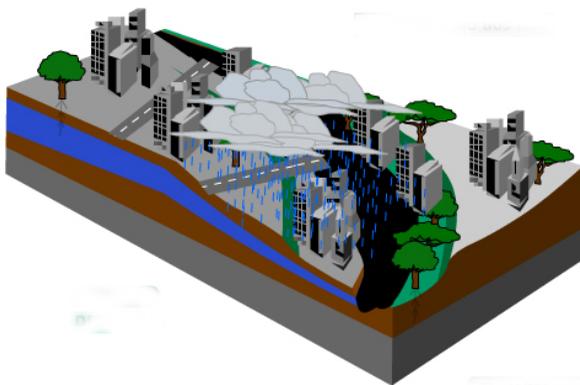
Outras fontes de poluição também contaminam o lençol freático, como tanques de combustível com algum vazamento.

5.7 Contaminação dos rios

A ocupação urbana desenfreada na maioria das vezes vem associada ao despejo direto de efluentes domésticos e industriais nos canais fluviais. O despejo de resíduos orgânicos e inorgânicos (principalmente metais pesados e detergentes) prejudica a vida aquática e ainda inviabilizam o consumo da água sem um rigoroso e caro tratamento.

Alguns rios dificilmente conseguem livrar-se dos detritos porque eles são lançados às suas águas numa quantidade e velocidade superiores à sua capacidade de decompô-los e torná-lo inofensivos.

O alarmante é que embora essa água seja muito poluída, ela é necessária à população: há muito tempo que a captação de água de fontes ou o



bombeamento de águas subterrâneas tornaram-se insuficientes para satisfazer às necessidades dos centros urbanos. Foi preciso recorrer então às águas de superfície: rios, riachos e lagos.

As águas domésticas são infectadas por germes (alguns de origem fecal, como os coliformes) causadores de doenças graves nas vias intestinais, biliares e hepáticas. O tratamento utilizado para a esterilização da água potável consegue, com relativo sucesso, eliminar a maioria dos germes. Quando se trata de vírus, no entanto, a situação é mais complicada. Os vírus da hepatite, poliomielite e outras doenças igualmente graves não são facilmente elimináveis como as diversas bactérias.

A poluição das águas é um dos mais sérios problemas de nosso tempo. Afeta grande parte do mundo, podendo atingir todos os cursos de água.

Ela pode ser física e físico-química (modificando características de penetração da luz, pH, teor de O₂ dissolvido, temperatura, cor, turbidez); química (contaminação de elementos e compostos químicos, variação da própria composição química, tendo um maior ou menor número de substâncias orgânicas, como os pesticidas organofosforados e organoclorados, e substâncias inorgânicas, como alguns metais pesados e ânions) e também biológica.

6. Uso sustentável da água

Apesar de a água recircular em seu ciclo, o mal uso deste importante recurso natural e os danos gerados no ambiente acabam por interferir muito na disponibilidade de água doce, limpa, para os seres humanos e demais animais, além de poder interferir nos microclimas nas áreas afetadas.

O uso racional e sustentável da água torna-se necessário e urgente, uma vez que em muitos locais e em determinados períodos dos anos há falta de água potável.

As ações vão desde a redução de seu consumo, reúso, tratamento e da água, até a conservação do ambiente, com destaque para as regiões de entorno das nascentes e margens dos rios que são áreas de proteção permanente (APP) e devem ser protegidas, incluso por força de lei federal.

Conhecer os processos nos quais usamos a água nos ajuda a pensar em seu uso sustentável.

6.1 Cálculo do uso diário de água

Saber o quanto de água você gasta por dia é o primeiro passo para a conscientização de seu uso e dado necessário para que você pense em seu uso sustentável.

Faça o cálculo de quanto você gasta de água nas atividades abaixo, depois experimente mudar um pouco os valores simulando um maior cuidado seu em não usar/ desperdiçar água.

Este cálculo serve apenas para que você tenha uma noção dos gastos de água e reflita sobre as possibilidades de redução, pois existem mais atividades que utilizam a água em seu dia a dia e que não constam parte da planilha.

Lembrando que diversos produtos que você consome utilizam água em seu processo e, em alguns casos, é possível minimizar esse consumo indireto também.

Preencha, na tabela a seguir, a coluna Qtd (Quantidade) com os valores médio de consumo diário. Multiplique o valor informado pelo fator correspondente e anote na última coluna (em Litros – L). Some todos os consumos para se obter e média diária total.

Tabela 2: Planilha de calculo de gasto médio de água por dia.

| Atividade | Qtd. | Fator | L |
|---|-------------|--------------|----------|
| 1.Quanto tempo (minutos) você utiliza o chuveiro/ ducha, em média, por dia? (Chuveiro: 9L/min ou ducha: 16L/min) | | 9 ou 16 | |
| 2) Quantas vezes você utiliza o banheiro (descarga econômica 6L; Normal: 15L)? | | 6 ou 15 | |
| 3) Existem torneiras pingando (lentamente) em sua casa? Em caso positivo, quantas? | | 46 | |
| 4) Você escova os dentes com torneira aberta (50%)? Em caso positivo, quanto tempo (em minutos) demora? | | 4 | |
| 5) Você lava louça com a torneira aberta? Em caso positivo, quanto tempo (em minutos)em média por dia? | | 14 | |
| 6) Quantas vezes utiliza-se a máquina de lavar roupas em sua casa por semana (para 5-6 kg de roupa)? | | 19 | |
| 7) Quantas vezes ao dia você lava o rosto de forma prolongada? | | 8 | |
| 8) Você costuma usar a mangueira para lavar o quintal, calçada ou carro? Quantos minutos em média por dia? | | 18 | |
| 9) Quantas vezes você utiliza a lava-louça na semana (ciclo normal)? | | 2 | |
| 10) Quantos copos de água (250ml) você ingere por dia? | | 0,25 | |
| Total | | | |

Faça sua simulação também no *website* da SABESP:

<http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/animacoes/index.html>

6.2 Ações para redução do uso da água

A redução significativa no uso da água depende de diversas ações conjuntas, destacando que, no caso do Brasil, o maior consumo está na indústria e na agricultura, assim, dependemos também de políticas públicas eficientes.

Uso residencial:

- Identifique os vazamentos (caixa d'água, torneiras etc);
- Reduza o tempo no banho;
- Use a descarga do vaso sanitário com consciência (se possível, use os vasos econômicos de 6L/descarga);
- Não deixe a torneira aberta enquanto escova os dentes ou lava a louça;
- Acumule roupa para usar a máquina de lavar;
- Acumule louça para usar a lava-louças (se necessário, use a meia carga);
- Use a vassoura e pano ou balde no lugar da mangueira;
- Quando necessário, no lugar da mangueira, use máquinas de lavar com pressão que podem reduzir a vazão em até 8 vezes;

- Reutilize a água da máquina de lavar roupa (você poderá usar a água do enxague para regar as plantas/ grama);
- Guarde água da chuva para os serviços domésticos;
- Use o redutor de vazão em locais de alta pressão.

Uso industrial:

- Verifique por vazamentos (caixa d'água, torneiras etc);
- Utilize torneiras com temporizador (quando possível);
- Realize o tratamento dos efluentes;
- Utilize algum sistema para reúso da água de um processo em outro processo, podendo incluir algum tipo tratamento desta;
- Monitore o consumo para verificar possíveis problemas;
- Aproveite a água da chuva;
- Busque tecnologias mais modernas que eliminem ou reduzam o uso de água nos processos;
- Sendo possível, invista na dessalinização da água;
- Use materiais recicláveis, reduzindo o uso de água na cadeia produtiva;
- Devolva parte da água tratada para a natureza.

Uso na agricultura:

- Verifique vazamentos nos sistemas de irrigação;
- Invista em sistemas de gotejamento, quando possível;
- Use sistemas de verificação de umidade do solo para quantificar a demanda;
- Utilize controladores no sistema de irrigação que possam usar os dados de umidade do solo;
 - Preserve as áreas de APP (Margens de rios, lagoas, nascentes, encostas etc).

7. Atividades



As atividades práticas e lúdicas podem auxiliar na compreensão de conceitos relacionados ao ciclo da água e a água em si, além de motivar os estudantes nos processos de ensino aprendizagem, potencializando a educação como um todo.

As atividades a seguir poderão integrar a proposta curricular escolar, no contexto das aulas de Ciências ou Química e Biologia, além de outras que estiverem relacionadas, como artes, sociologia etc.

7.1 O que acontece se colocarmos sal no gelo?

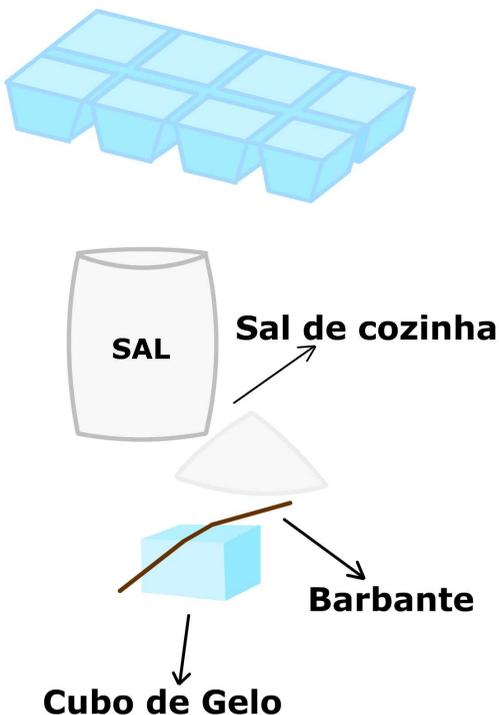
Tema: Avaliação das propriedades químicas da água adicionando sal.

Objetivo: Verificar experimentalmente qual a alteração da propriedade da água adicionando sal, ou seja, água pura mais sal se solidificam na mesma temperatura?

Materiais: Gelo e sal de cozinha (NaCl), barbante e colher.

Instruções: Com o cubo de gelo sobre uma mesa, coloque o barbante sobre ele e adicione um pouco de sal em cima de ambos. Espere alguns minutos e observe o que acontece.

Por causa do sal, parte do gelo derrete deixando uma porção de água em volta do barbante. Como essa água continua em contato com o gelo, ela congela de novo



coabrindo o barbante com uma fina camada. Dessa forma o cubo de gelo pode ser levantado pelo barbante.

Discuta com o professor quais as propriedades físico-químicas da água pura, do sal e de ambos misturados. Extrapole tais propriedades para o meio físico. Estude outras propriedades da água: dilatação térmica, temperatura de solidificação e vaporização em diferentes pressões etc. No estudo da dilatação térmica da água, considere o efeito do aquecimento global nas águas dos oceanos. Quais seriam as consequências para a população humana nas zonas costeiras?

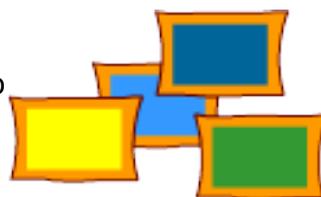
Discussão: A água pura congela a 0 °C e ferve a de 100 °C (depende da altitude), em condições de pressão de 1 atm. Ao adicionar sal, essas condições se alteram. A água passa a congelar abaixo de 0o C e ferver acima de 100o C.

A adição de sal neste experimento estamos estudando o abaixamento da temperatura de congelamento de um líquido (água), provocado pela dissolução de outra substância, no caso o sal de cozinha (NaCl). A este fenômeno se dá o nome de efeito crioscópico. O sal forma uma mistura com o gelo e esta tem o ponto de fusão inferior ao do gelo puro.

Com o derretimento do gelo superficial, o barbante penetra no cubo, progressivamente o gelo tende a se recompor devido a baixa temperatura a sua volta, fechando a cavidade aberta.

7.2 Painel fotográfico

Tema: Mural informativo e ilustrativo sobre os recursos hídricos regionais.



Objetivo: Promover a interação com o meio físico regional por meio da coleta de material fotográfico e informações técnicas.

Materiais: Câmera Fotográfica, filme, material de anotação e material para confecção do painel. Alternativamente, talvez com maior impacto e empolgação para os alunos seria confeccionar o mural em formato digital, na forma de um *website*.

Instruções: O intuito dessa atividade é promover a interação dos alunos com o meio físico regional. Para isso é necessária a visita a localidades de que representem de certa forma as condições dos recursos naturais da cidade (especificamente hídricos).

Sugere-se visitar exemplos positivos e negativos, como por exemplo:

Positivos: Matas ciliares preservadas, estações de tratamento de esgoto, etc.

Negativos: Ocupações desordenadas e clandestinas, despejo de efluentes nos rios, impermeabilização excessiva, poluição atmosférica, feições erosivas e de desertificação etc.

As fotos digitalizadas podem integrar uma galeria de imagens com comentários de cada uma, localização, data, principais observações etc. Uma busca na Internet pode auxiliar no desenvolvimento de um *website*. Há vários textos e roteiros para obter um produto de impacto educacional tanto para quem visita o *website*, quanto para quem o desenvolve.

Enfatizamos que as fotos constituem um elemento importante na atividade, no entanto a principal tarefa constitui nas observações de campo. São elas que desenvolvem o senso crítico do aluno, estimulam a discussão sobre os problemas de cada região e as possíveis soluções.

7.3 Visitas

Tema: Visita a sessões deliberativas e reuniões de Comitês de Bacias, órgãos de gestão de qualidade e uso da água, sessões na Câmara Legislativa que envolvam decisões sobre os recursos hídricos.

Objetivo: Aproximar os alunos dos aspectos políticos envolvidos na gestão dos recursos hídricos.

Materiais: Material de anotação

Instruções: Discutir em aula os diferentes grupos políticos e sociais envolvidos na questão dos recursos hídricos e o que compete a cada um deles.

- Quais os órgãos que cuidam da qualidade da água e do controle sobre seu uso?
- Há Comitê de Bacias nessa região?
- Que atividades esse comitê vêm desenvolvendo?
- Como os diferentes partidos políticos que atuam (seja no poder executivo ou legislativo) em sua cidade lidam com os aspectos referentes ao meio ambiente?

Faça uma pesquisa das principais leis que regulamentam o uso da água em sua cidade e estado. Qual a hierarquia dos órgãos públicos envolvidos? Discuta em aulas possíveis leis que melhorariam a qualidade e o uso mais

racional dos recursos hídricos. Que atitudes legais e práticas poderiam ser tomadas para reduzir a poluição dos rios, lagoas, praias e aquíferos?

Ao assistir as sessões e reuniões políticas observe que tipo de atitude os cidadãos comuns ou associações civis podem tomar para ter participação efetiva na preservação dos recursos hídricos. Se possível, aproveite a ocasião para, ao final do evento, fazer entrevistas com vereadores, secretários do meio ambiente, técnicos, líderes civis etc. É aconselhável o agendamento prévio em tais setores.

7.4 Entrevista

Tema: Aspectos hídricos regionais

Objetivo: Entender a evolução ao longo dos anos no que se refere aos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica de sua região. Ter contato próximo com os impactos do desenvolvimento humano sobre os rios, lagos e praias. Buscar uma forma de conciliar meio ambiente e desenvolvimento por meio da experiência pessoal de quem vive e depende dos recursos hídricos.

Materiais: Questões previamente elaboradas (ver sugestões de abordagem), gravador e material para anotação.

Instruções: Em grupos de alunos discutir o foco da visita e os aspectos pertinentes da área específica. Buscar em jornais ou revistas locais informações como os principais problemas vividos pela população local. Quais as condições de vida dos habitantes? Qual o tipo de atividade econômica exercida na região próxima? Há grandes indústrias? Quais os índices de qualidade da água dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (consultar órgãos como CETESB, Comitê de Bacias, agências governamentais, etc.)?

Ainda discutindo em grupos, elaborar um conjunto de questões prévias que busquem obter informações sobre as condições atuais e a evolução histórica dos recursos hídricos e o meio ambiente associado (mata ciliar, fauna e flora). Incluir os aspectos humanos como parte do meio ambiente. Como se insere a população local que depende dos rios e praias (ribeirinhos, pescadores, vendedores ambulantes, etc) diretamente ou indiretamente (turismo, por exemplo).

Depois de realizada a etapa preliminar, ir a campo e procurar a maior interação possível com a população. Entrevistar pessoas de diversas idades visando um panorama histórico amplo e com diversos pontos de vista.

Entrevistar ainda pessoas ligadas a diversos segmentos: líderes de bairro, comerciantes, industriais, pescadores, turistas, mães, professores etc.

Com o conjunto de informações coletada elaborar um relatório que aborde as diferentes problemáticas envolvidas no tratamento dos recursos hídricos. A visão da população local, dos empresários que utilizam a água, do órgão governamental que fiscaliza etc.

Como esses segmentos se comportam? São conflitantes? Possuem o foco na preservação, conservação ou exploração dos recursos naturais?

Por fim, elabore um panorama histórico década-a-década de quais alterações principais ocorreram no ambiente local e que influenciaram na qualidade ou quantidade dos recursos hídricos. Levante os aspectos positivos e negativos dessas influências.

Sugestões de abordagem

- Quantas pessoas dependem diretamente do rio (praia, lago etc) para sua renda familiar?
- A qualidade dos recursos hídricos tem se mantido estável ou piorado ao longo dos últimos anos?

– Observam-se alterações no ciclo de chuvas e seca com significativa alteração nas vazões dos rios? Ou seja, ao longo dos anos, tem chovido mais ou menos em períodos de cheias? As estações de seca têm sido mais prolongadas ou curtas?

– Quais atividades industriais são desenvolvidas regionalmente? Que impacto das mesmas se observa na qualidade e uso da água? Há atitudes que demonstrem uma preocupação ambiental dessas empresas com a qualidade da água, tratamento de efluentes, desenvolvimento sustentável e qualidade de vida para a população local?

7.5 Simulando o ciclo da água

Tema: Ciclo da Água

Objetivo: Reproduzir experimentalmente e de maneira simplificada os principais processos atuantes no ciclo da água.

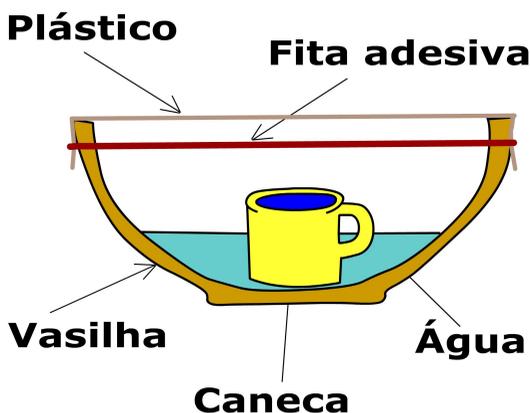
Materiais: Uma bacia de plástico ou metal grande, uma caneca plástica, um filme de plástico transparente, um anel de borracha para vedar a bacia.

Instruções: Coloque a caneca vazia no centro da bacia. Com uma jarra de água preencha a bacia até atingir pouco mais

que a metade da caneca. Tome cuidado para não respingar água para dentro da caneca. Isso atrapalharia a visualização do efeito final do experimento. Com um filme plástico transparente e o auxílio de um anel de borracha vede a porção superior da bacia. Coloque o aparato num local exposto à luz do sol.

Observe o que acontece em algumas horas.

- O que mudou?
- A caneca continua vazia?



Faça anotações periódicas das características observadas, observando se a quantidade de água na bacia continua constante, uma vez que está vedada. Após algum tempo, verificará processos de evaporação (induzida pela energia solar) e precipitação que ocorrem no contato do vapor de água com o filme plástico.

Esse é um ciclo que permanece enquanto houver entrada de energia (calor) no sistema, no caso por meio da radiação solar.

Esse sistema é usado na prática em situações de sobrevivência em regiões onde não há água disponível para beber. Cava-se um buraco no solo e com uma caneca e um filme plástico induz-se a precipitação da umidade para dentro da caneca.

Discuta em grupos e com o professor que processos estão envolvidos. Como eles atuam na natureza e como a atividade antrópica influencia na dinâmica natural do sistema.

8. Software educacional

O software H₂O – O Ciclo da Vida (HORNINK, HORNINK, HENRIQUE, 2008) pode ser baixado na Biblioteca digital de Ciências e apresenta o conteúdo com o diferencial das interações digitais, animações e simulações.

<http://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=764>



Na seção Intervenções Humanas, apresenta-se um modelo de uma área, com um rio, leito secundário e cortes de terreno indicando o solo, rocha e o lençol freático, no qual pode-se animar diversas situações, como a intensa urbanização, uso abusivo da água do lençol freático, agricultura sem planejamento, entre outros.

Ao fim de cada animação, apresenta-se um pequeno quadro com a síntese do ocorrido durante a animação.

H₂O

INTERVENÇÕES HUMANAS

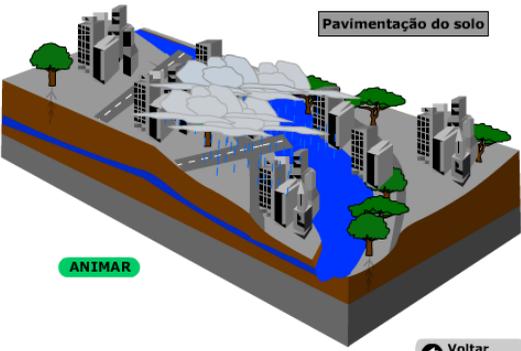
Clique nos botões abaixo

- ▲ Ambiente Natural
- ▲ Pavimentação do solo
- ▲ Agricultura sem planejamento
- ▲ Uso das águas subterrâneas
- ▲ Desmatamentos
- ▲ Contaminação do lençol freático
- ▲ Contaminação dos rios

Tópico diretamente relacionados

- Uso sustentável da água

Pavimentação do solo



ANIMAR

Voltar

Outra seção que se destaca do eBook é o Laboratório Virtual, no qual pode-se simular o uso de um destilador com diferentes amostras de água (pura, esgoto, com corante), para que o estudante compreenda uma das etapas do ciclo da água e que o vapor não carrega consigo a matéria orgânica e outros compostos presentes na água.

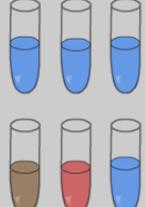
H₂O

LABORATÓRIO VIRTUAL

Destilando a água

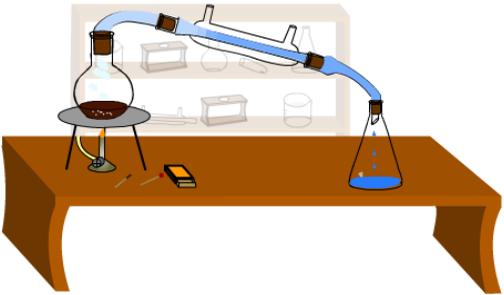
INSTRUÇÕES

Escolha um dos recipientes



Tópico diretamente relacionados

- Sugestões de atividades



REFAZER

Voltar

9. Para saber mais

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

Agência nacional de Energia Elétrica

Biblioteca ANEEL: <http://www2.aneel.gov.br/biblioteca>

Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos.

http://www2.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/introducao_gerenciamento.pdf

Associação brasileira de águas subterrâneas

<http://www.abas.org.br>

Ciclo da água animada:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/5033/index.html?sequence=8>

CETESB: <http://www.cetesb.sp.gov.br>

CPRM – Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo

<http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Mapa-Hidrogeologico-do-Brasil-ao-Milionesimo-756.html>

EMBRAPA – Brasil visto do espaço:

<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>

Meio ambiente e ciências atmosféricas – INPE

http://www.cptec.inpe.br/~ensinop/ciclo_hidrologico.htm

Ministério da Saúde - Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano:

http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf

Ministério do Meio Ambiente – <http://www.mma.gov.br>

10. Referências

BATALHA, B. L. Glossário de engenharia ambiental. Brasília, DNPM, 1986.

CARVALHO, B. de A. Glossário de saneamento e ecologia. Rio de Janeiro: ABES, 1981.

FERRI, M. G. Plantas do Brasil – Espécies do cerrado. São Paulo: Edgard Blücher Ltda. e Universidade de São Paulo, 1969.

GEPEQ–Grupo de pesquisa em educação em Química. Estudando o equilíbrio ácido base. Revista Química Nova na Escola. N. 1 . Maio, 1995.

GOODLAND, R. Glossário de Ecologia brasileira. Imprensa Oficial do Estado, Manaus.

HORNINK, G. G., HORNINK, E. N., HENRIQUE, A. H₂O – O Ciclo da Vida Biblioteca Digital de Ciências, 30 out. 2008. Disponível em : <<http://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=764>>. Acesso em: 29 jul. 2016.

LAROUSSE CULTURAL. 1988. Brasil A/Z – Enciclopédia alfabética. São Paulo: Ed. Universo Ltda, 1975.

LEAL, M. S. Gestão ambiental dos recursos hídricos: princípios e aplicações. Rio de Janeiro: CPRM, 1998.

LORENZI, H. Árvores brasileiras. 4a edição, São Paulo: ed. Editora Plantarum, 2002.

MIRANDA, E. E. de; COUTINHO, A. C. (Coord.). Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em :

<<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 16 ago. 2005.

MOREIRA, I.V.D, FEEMA, Rio de Janeiro. Vocabulário básico de meio ambiente. Rio de Janeiro: FEEMA/PETROBRAS, 1990.

REBOUÇAS, A. *et al.*, Águas doces no Brasil: Capital ecológico, uso e conservação. 2.ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002.

RICKLEFS, R.E. A economia da natureza. 6a. edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

TEIXEIRA *et al.* (org) Decifrando a Terra. 2 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional – IBEP, 2009.

11. Glossário

A

ABIÓTICO – É o componente não vivo do meio ambiente. Inclui as condições físicas e químicas do meio (Ex. Temperatura, pressão, umidade relativa).

ÁGUA POTÁVEL – É aquela cuja qualidade a torna adequada ao consumo humano.

ÁGUA SUBTERRÂNEA – Água que preenche os poros e fraturas das rochas abaixo da superfície terrestre na zona de saturação e que é o manancial hidrogeológico da Terra.

AQUÍFERO – Formação porosa (camada ou estrato) de rocha permeável, areia ou cascalho, capaz de armazenar e fornecer quantidades significativas de água (Ex. Aquífero Guarani, Botucatu).

AR – É um gás incolor de que se podem separar os constituintes mediante liquefações e evaporações sucessivas. Constitui a atmosfera terrestre, apresentando uma composição variável entre limites relativamente estreitos, sendo sua composição média em volume seco: nitrogênio 78,0 % ; oxigênio 20,9 % ; argônio 0,93 % e dióxido de carbono 0,03 %. Contém, também, algumas partes de hélio, neônio, criptônio, xenônio, hidrogênio, metano e óxido nitroso.

ÁREA CONTAMINADA – Área onde há comprovadamente poluição causada por quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados, e que determina impactos negativos sobre os bens a proteger.

ÁREA DEGRADADA – Área onde há a ocorrência de alterações negativas das suas propriedades físicas, tais como sua estrutura ou grau de compacidade, a perda de matéria devido à erosão e a alteração de características químicas, devido a processos como a salinização, lixiviação, deposição ácida e a introdução de poluentes.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) – Categoria de unidade de conservação cujo objetivo é conservar a diversidade de ambientes, de espécies, de processos naturais e do patrimônio natural, visando a melhoria da qualidade de vida, através da manutenção das atividades socioeconômicas da região.

ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE) – É declarada por ato do Poder Público e possui características extraordinárias ou abriga exemplares raros da biota regional, com, preferencialmente, superfície inferior a cinco mil hectares.

ARTESIANISMO – Condição de pressão da água subterrânea tão forte em um aquífero que, fazendo-se um furo ou poço, a água sai do aquífero e atinge a superfície, podendo jorrar a uma altura quase equivalente a esta sobre pressão.

ASSOREAMENTO – Processo em que lagos, rios, baías e estuários vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas, ou por outros processos. Aterro controlado – aterro para lixo residencial urbano, onde os resíduos são depositados recebendo depois uma camada de terra por cima. Na impossibilidade de se proceder a reciclagem do lixo, pela compostagem acelerada ou pela compostagem a céu aberto, as normas sanitárias e ambientais recomendam a adoção de aterro sanitário e não do controlado.

ATERRO SANITÁRIO – Aterro para lixo residencial urbano com pré-requisitos de ordem sanitária e ambiental. Deve ser construído de acordo com técnicas definidas, como: impermeabilização do solo para que o chorume não atinja os lençóis freáticos, contaminando as águas; sistema de drenagem para chorume, que deve ser retirado do aterro sanitário e depositado em lagoa próxima que tenha essa finalidade específica, vedada ao público; sistema de drenagem de tubos para os gases, principalmente o gás carbônico, o gás metano e o gás sulfídrico, pois, se isso não for feito, o terreno fica sujeito a explosões e deslizamentos.

B

BACIA HIDROGRÁFICA – Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográficas inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoar normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos.

BALNEABILIDADE – Balneabilidade é a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui aquático, etc), onde a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água é elevada. (saiba mais...)

BIODEGRADÁVEL – Substância que se decompõe pela ação de seres vivos. Biodiversidade – representa o conjunto de espécies animais e vegetais viventes.

BIORREMEDIAÇÃO – A restauração de habitats naturais ou condições ecológicas pelo uso de agentes biológicos (ex. degradação bacteriana de petróleo derramado ou outros poluentes)

BIOSFERA – Sistema único formado pela atmosfera (troposfera), crosta terrestre (litosfera), água (hidrosfera) e mais todas as formas de vida. É o conjunto de todos os ecossistemas do planeta (Ambientes e organismos da Terra).

BIOTA – Conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico (Fauna e Flora juntos).

BIÓTICO – É o componente vivo do meio ambiente. Inclui a fauna, flora, vírus, bactérias, etc.

C

CAPACIDADE DE SUPORTE – O número de indivíduos numa população que os recursos de um habitat pode sustentar.

CAUDAL – É o volume de fluído que atravessa uma dada área por unidade de tempo.

CICLO – Variação recorrente de um sistema que retorna periodicamente ao seu ponto de partida.

CICLO HIDROLÓGICO – O movimento das águas através do ecossistema.

CHORUME – Resíduo líquido proveniente de resíduos sólidos (lixo), particularmente quando dispostos no solo, como por exemplo, nos aterros sanitários. Resulta principalmente de água de chuva que se infiltra e da decomposição biológica da parte orgânica dos resíduos sólidos. É altamente poluidor.

CHUVA ÁCIDA – Precipitação de água sob a forma de chuva, neve ou vapor, tornada ácida por resíduos gasosos proveniente, principalmente, da queima de carvão e derivados de petróleo ou de gases de núcleos industriais poluidores. As precipitações ácidas podem causar desequilíbrio ambiental quando penetram nos lagos, rios e florestas e são capazes de destruir a vida aquática.

CÓDIGO FLORESTAL – Código instituído pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 em cujo artigo 1º está previsto que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país.

COLIFORMES – As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e Enterobactéria. Todas as bactérias coliformes são gram-negativas manchadas, de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo. As bactérias coliformes fecais reproduzem-se ativamente a 44,5 °C e são capazes de fermentar o açúcar. O uso da bactéria coliforme fecal para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide, febre paratifoide, disenteria bacilar e cólera.

CONDENSAÇÃO – É a transformação do vapor em líquido

CONTAMINAÇÃO – Introdução no meio ambiente de organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou outros elementos, em concentrações que possam afetar a saúde humana. É um caso particular de poluição.

CURSO DE ÁGUA – Água correndo sobre a superfície da Terra.

D

DANO AMBIENTAL – Qualquer alteração provocada por intervenção antrópica.

DDT – Iniciais do nome químico "dicloro-difenil-tricloroetano", inseticida orgânico de síntese, empregado em forma de pó, em fervera ou em aerossol, contra insetos. O DDT se bio-acumula na cadeia alimentar, sendo considerado uma substância potencialmente cancerígena.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO) – A DBO de uma amostra de água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido

durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20 °C é frequentemente usado e referido como DBO 5,20. Os maiores acréscimos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizadas nas estações de tratamento de água. Pelo fato da DBO somente medir a quantidade de oxigênio consumido num teste padronizado, não indica a presença de matéria não biodegradável, nem leva em consideração o efeito tóxico ou inibidor de materiais sobre a atividade microbiana.

DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO) – É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO, sendo o teste realizado num prazo menor e em primeiro lugar, servindo os resultados de orientação para o teste da DBO. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água se deve principalmente a despejos de origem industrial.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO – Modelo de desenvolvimento que leva em consideração, além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social ecológico, assim como as disponibilidades dos recursos vivos e inanimados, as vantagens e os inconvenientes, a curto, médio e longo prazos, de outros tipos de ação. Tese defendida a partir do teórico indiano Anil Agarwal, pela qual não pode haver desenvolvimento que não seja harmônico com o meio ambiente. Assim, o desenvolvimento sustentado que no Brasil tem sido defendido mais intensamente, é um tipo de desenvolvimento que satisfaz as necessidades econômicas do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras.

DESTILAÇÃO – É um método de separar soluto de solventes.

DETERGENTE BIODEGRADÁVEL – Detergente sintético, que sofre ataque biológico, degradando-se e diminuindo assim seus efeitos na poluição das águas.

DRENAGEM – Sistema de vales por onde fluem e escoam águas superficiais na forma de córregos, riachos, rios, incluindo lagos e lagoas dispostos neste fluxo, e que são drenadas para partes mais baixas até atingir o oceano mar ou, excepcionalmente, outro nível base de erosão como ocorre

em certas regiões interioranas especiais, como exemplo, mares interiores e as praias de regiões desérticas.

E

ECODESENVOLVIMENTO – Visão moderna do desenvolvimento consorciado com o manejo dos ecossistemas, procurando utilizar os conhecimentos já existentes na região, no âmbito cultural, biológico, ambiental, social e político, evitando-se assim a agressão ao meio ambiente.

ECOLOGIA – Estudo do ambiente natural e das relações dos organismos entre si e com seus arredores. Quem utilizou, pela primeira vez, o termo ecologia, em 1866, foi o naturalista alemão Ernest Haeckel, propagador das ideias de Darwin. Ele a definiu como “economia biológica ou economia da natureza”, ou ainda “ciência dos costumes dos organismos, suas necessidades vitais e suas relações com outros organismos” e mais, como “o estudo das relações de um organismo com seu ambiente inorgânico e orgânico”. Atualmente, a definição de ecologia (do grego *oikos* – casa) está mais restrita ao estudo das relações entre organismos e o meio, enquanto o termo etologia (que para Haeckel era empregado como sinônimo de ecologia) se reserva ao estudo de costumes.

ECOSSISTEMA – Todas as partes dos mundos físico e biológico que interagem.

ECOTURISMO – Também conhecido como turismo ecológico é a atividade de lazer em que o homem busca, por necessidade e por direito, a revitalização da capacidade interativa e do prazer lúdico nas relações com a natureza. É o segmento da atividade turística que desenvolve o turismo de lazer, esportivo e educacional em áreas naturais utilizando, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentivando sua conservação, promovendo a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente e garantindo o bem-estar das populações envolvidas.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL – Processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural. É o instrumento de formação de uma consciência, através do conhecimento e da reflexão sobre a realidade ambiental.

EFEITO CUMULATIVO – Fenômeno que ocorre com inseticidas e compostos radioativos que se concentram nos organismos terminais da cadeia alimentar, como o homem.

EFEITO ESTUFA – Fenômeno que ocorre quando gases, como o dióxido de carbono entre outros, atuando como as paredes de vidro de uma estufa, aprisionam o calor na atmosfera da Terra, impedindo sua passagem de volta para a estratosfera. O efeito estufa funciona em escala planetária e o fenômeno pode ser observado, como exemplo, em um carro exposto ao sol e com as janelas fechadas. Os raios solares atravessam o vidro do carro provocando o aquecimento de seu interior, que acaba “guardado” dentro do veículo, porque os vidros retêm os raios infravermelhos. No caso específico da atmosfera terrestre, gases como o CFC, o metano e o gás carbônico funcionam como se fossem o vidro de um carro. A luz do sol passa por eles, aquece a superfície do planeta, mas parte do calor que deveria ser devolvida à atmosfera fica presa, acarretando o aumento térmico do ambiente. Acontecendo em todo o planeta, seria capaz de promover o degelo parcial das calotas polares, com a consequente elevação do nível dos mares e a inundação dos litorais.

EROSÃO – Processo pelo qual a camada superficial do solo ou partes do solo são retiradas pelo impacto de gotas de chuva, ventos e ondas e são transportadas e depositadas em outro lugar. Inicia-se como erosão laminar e pode até atingir o grau de voçoroca.

ESCOAMENTO – Saída de água, esvaziamento.

ESTAÇÃO ECOLÓGICA – Áreas representativas de ecossistemas destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia, à produção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista. Nas áreas circundadas às estações ecológicas, num raio de 10 quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas editadas pelo CONAMA. Têm o objetivo de proteger amostras dos principais ecossistemas, equipando estas unidades com infra-estrutura que permita às instituições de pesquisas fazer estudos comparativos ecológicos entre áreas protegidas e aquelas que sofreram alteração antrópica.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) – Sigla do termo *Environment Impact Assessment*, que significa Avaliação de Impactos Ambientais, também chamado de Estudos de Impactos Ambientais.

EUTROFIZAÇÃO – Fenômeno pelo qual a água é acrescida, principalmente, por compostos nitrogenados e fosforados. Ocorre pelo depósito de fertilizantes utilizados na agricultura ou de lixo e esgotos domésticos, além de resíduos industriais como o vinhoto, oriundo da indústria açucareira, na água. Isso promove o desenvolvimento de uma superpopulação de microrganismos decompositores, que consomem o oxigênio, acarretando a morte das espécies aeróbicas, por asfixia. A água passa a ter presença

predominante de seres anaeróbicos que produzem o ácido sulfídrico (H₂S), com odor parecido ao de ovos podres.

EVAPORAÇÃO – Transformação de água da fase líquida para a fase gasosa com a assimilação de energia térmica.

EVAPOTRANSPIRAÇÃO – A soma da transpiração das plantas e da evaporação do solo.

EXTRATIVISMO – Ato de extrair madeira ou outros produtos das florestas ou minerais.

F

FATOR ECOLÓGICO – Refere-se aos fatores que determinam as condições ecológicas no ecossistema.

FATOR LIMITANTE – Aquele que estabelece os limites do desenvolvimento de uma população dentro do ecossistema, pela ausência, redução ou excesso desse fator ambiental.

FAUNA – Conjunto de animais que habitam determinada região.

FITOPLÂNCTON – Conjunto de plantas flutuantes, como algas, de um ecossistema aquático.

FLORA – Totalidade das espécies vegetais que compreende a vegetação de uma determinada região, sem qualquer expressão de importância individual.

FLORESTA NACIONAL, ESTADUAL OU MUNICIPAL – Área extensa, geralmente bem florestada e que contém consideráveis superfícies de madeira comercializável em combinação com o recurso água, condições para sobrevivência de animais silvestres e onde haja oportunidade para recreação ao ar livre e educação ambiental. Os objetivos de manejo são os de reproduzir, sob o conceito de uso múltiplo, um rendimento de madeira e água, proteger os valores de recreação e estéticos, proporcionar oportunidades para educação ambiental e recreação ao ar livre e, sempre que possível, o manejo da fauna. Partes desta categoria de unidades de conservação podem ter sofrido alterações pelo homem, mas geralmente as florestas nacionais não possuem nenhuma característica única ou excepcional, nem tampouco destinam-se somente para um fim.

FONTE – Surgência natural da água subterrânea que brota em pontos onde o lençol freático é interceptado pela superfície do terreno.

FONTE DE CONTAMINAÇÃO – Local onde foi gerada a contaminação ou onde funciona ou funcionou uma atividade potencialmente contaminadora.

FOTOSSÍNTESE – Nem todos os seres vivos têm capacidade de produzir compostos orgânicos a partir de carbono não orgânico. Somente os chamados autótrofos (produtores), em sua maioria, utilizam a luz solar como energia para a síntese (produção). Os outros organismos, denominados heterótrofos (consumidores ou decompositores) dependem basicamente da existência dos primeiros para a sua sobrevivência. Os seres autótrofos são todos vegetais. Os heterótrofos são os animais e alguns grupos vegetais, como os fungos (cogumelos, mofos, levedos) e muitas bactérias. Os autótrofos têm um pigmento verde, a clorofila que, exposta à luz do sol, transforma o gás carbônico em alimento (compostos orgânicos), liberando o oxigênio. É o processo da fotossíntese que, para ser realizado, depende também da água. A vida no nosso planeta depende, assim, da existência da luz, da clorofila e da água. Há exceções: algumas bactérias que sintetizam compostos orgânicos empregando a energia resultante de reações químicas que provocam no meio; mas isso é inexpressivo, em face da fotossíntese.

G

GASEIFICAÇÃO – A transformação de sólidos das águas residuárias ou do lixo em gás, por atividade biológica.

GESTÃO AMBIENTAL – A tarefa de administrar o uso produtivo de um recurso renovável sem reduzir a produtividade e a qualidade ambiental, normalmente em conjunto com o desenvolvimento de uma atividade.

GELEIRA – Massa de gelo formada em camadas sucessivas derivadas, em grande parte, da compactação e recristalização de neve (firn) de várias épocas.

H

HIDROSFERA – Parte da biosfera representada por toda massa de água (oceanos, lagos, rios, vapor d'água, água de solo, etc.).

HOLISMO – Teoria filosófica, aplicada às ciências ambientais para a compreensão das relações entre os componentes do meio ambiente, pela qual os seus elementos vivos (todos os organismos, inclusive os homens) e não vivos interagem como um “todo”, de acordo com leis físicas e biológicas bem definidas. Neste sentido, o holístico significa total, abrangente, que considera as inter-relações de todos os componentes do meio ambiente.

I

IMPACTO AMBIENTAL – Qualquer alteração das propriedades físico-químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, enfim, a qualidade dos recursos ambientais.

IMPERMEABILIZAÇÃO – Ato ou efeito de não deixar passar água ou fluído.

INDICADORES ECOLÓGICOS – Referem-se a certas espécies que, devido a suas exigências ambientais bem definidas e à sua presença em determinada área ou lugar, podem se tornar indício ou sinal de que existem as condições ecológicas para elas necessárias.

INVERSÃO TÉRMICA – É a condição climática que ocorre quando uma camada de ar quente se sobrepõe a uma camada de ar frio, impedindo o movimento ascendente do ar atmosférico. Em ambiente industrializado, ou grande centros urbanos, a inversão térmica leva à retenção dos poluentes nas camadas mais baixas, próximo ao solo, podendo ocasionar problemas de saúde em casos de alta concentração e período de duração excessivo. É um fenômeno que ocorre durante o ano todo, porém no inverno se apresenta em baixa altitude.

J

Jusante – É toda a área que se situa entre um ponto referencial qualquer de um curso de água, até a foz do mesmo.

K

Kelvin – Unidade de temperatura no sistema internacional, igual ao grau da escala de temperatura absoluta. A abreviatura do Kelvin é K. 0° K corresponde a cerca de 273° C.

L

LENÇOL FREÁTICO – Superfície que delimita a zona de aturação da zona de aeração, abaixo da qual a água subterrânea preenche todos os espaços porosos e permeáveis das rochas e/ou solos.

LIMNOLOGIA – Estudo dos habitats em comunidades de água doce, particularmente lagos, poças e outras paradas.

LIXIVIAÇÃO – Arraste vertical, pela infiltração da água, de partículas da superfície do solo para camadas mais profundas.

LIXO TÓXICO – É composto por resíduos venenosos, como solventes, tintas, baterias de carros, baterias de celular, pesticidas, pilhas, produtos para desentupir pias e vasos sanitários, dentre outros.

M

MANANCIAL – Qualquer corpo d'água, superficial ou subterrâneo, utilizado para abastecimento humano, industrial, animal ou irrigação.

MANEJO – Aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em teorias ecológicas sólidas, de modo a manter, de melhor forma possível, nas comunidades, fontes úteis de produtos biológicos para o homem, e também como fonte de conhecimento científico e de lazer.

MARÉ NEGRA – Termo usado pelos ecologistas para designar as grandes manchas de óleo provenientes de desastres com terminais de óleo e navios petroleiros, e que, por vezes, poluem grandes extensões da superfície dos oceanos.

MARÉ VERMELHA – Floração ou proliferação excessiva de microrganismos aquáticos, com predominância de uma espécie, decorrente do aparecimento de condições ambientais favoráveis, podendo causar alteração na coloração da água e/ou formação de uma camada espessa na superfície.

MATERIAL PARTICULADO (MP) E PARTÍCULAS INALÁVEIS (PI) – É um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo o tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. Esse poluente resulta da queima incompleta de combustíveis e de seus aditivos, de processos industriais e do desgaste de pneus e freios. Em geral são provenientes da fumaça emitida pelos veículos movidos a óleo diesel; da fumaça expelida pelas chaminés das indústrias ou pelas queimadas; da poeira depositada nas ruas e dos resíduos de processos industriais que utilizam material granulado; de obras viárias ou que movimentam terra, areia, etc. O material particulado serve de meio de transporte para outras substâncias, como hidrocarbonetos e metais, que se agregam às partículas. Entre as partículas inaláveis, as mais grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório, enquanto as mais finas, devido ao seu tamanho diminuto, podem atingir os alvéolos pulmonares, que se constituem na região mais profunda do sistema respiratório. Entre os sintomas relacionados com a inalação do MP estão as alergias, asma e bronquite crônica. Causa também irritação nos olhos e garganta, reduzindo a resistência às infecções.

MEIO / AMBIENTE – Tudo o que cerca o ser vivo, que o influencia e que é indispensável à sua sustentação. Estas condições incluem solo, clima, recursos hídricos, ar, nutrientes e os outros organismos. O meio ambiente não é constituído apenas do meio físico e biológico, mas também do meio sociocultural e sua relação com os modelos de desenvolvimento adotados pelo homem.

METAIS PESADOS – São metais recalcitrantes, como o cobre e o mercúrio – naturalmente não biodegradáveis – que fazem parte da composição de muitos pesticidas e se acumulam progressivamente na cadeia trófica.

MICROCLIMA – conjunto das condições atmosféricas de um lugar limitado em relação às do clima geral.

MONITORAMENTO AMBIENTAL – Medição repetitiva, descrita ou contínua, ou observação sistemática da qualidade ambiental.

N

NÚMERO MAIS PROVÁVEL – NPM – É a estimativa da densidade de coliformes fecais em uma amostra, calculada a partir da combinação de resultados positivos e negativos, obtidos mediante a aplicação da técnica denominada Tubos Múltiplos.

NUTRIENTE – Qualquer substância exigida por organismos para crescimento e manutenção normais.

O

ONGs – Sigla de organizações não governamentais. São movimentos da sociedade civil, independentes, que atuam nas áreas de ecologia, social, cultural, dentre outras.

OZÔNIO (O₃) – Classificado como poluente secundário, é formado pela incidência de luz solar que promove a quebra das moléculas dos hidrocarbonetos liberados na combustão de gasolina, diesel e outros combustíveis. Quanto maior a luminosidade, maior a porcentagem de quebra de moléculas na atmosfera. Essas moléculas, combinadas com o óxido de nitrogênio, formam o ozônio, considerado como o principal produto do ciclo fotoquímico. Ainda pouco conhecida, a poluição por ozônio tem características próprias. Enquanto a de outros poluentes está relacionada diretamente com a emissão das fontes, a do ozônio tem forte relação com fatores climáticos, tendo a sua formação favorecida pela incidência de luz solar e períodos longos de calmaria (falta de vento). Por ser um gás extremamente tóxico, pode causar sérios efeitos mesmo em baixa concentração. Provoca irritação dos olhos, nariz e garganta, envelhecimento precoce da pele, náusea, dor de cabeça, tosse, fadiga, aumento do muco, diminuição da resistência orgânica às infecções e agravamento de doenças respiratórias. Além disso, o gás tem forte ação corrosiva e reduz a vida útil dos materiais. Os efeitos da exposição ao ozônio são mais pronunciados durante exercícios físicos, quando pode ocorrer uma sensível redução da capacidade respiratória. Por esta razão, em dias muito poluídos não é recomendável praticar exercícios, principalmente entre as 13h00 e 16h00. É sempre bom ressaltar que o ozônio é ruim (tóxico) quando está na faixa de ar próxima do solo, onde vivemos, mas que na estratosfera o ozônio tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro, dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol.

P

PARQUES NACIONAIS, ESTADUAIS OU MUNICIPAIS – São áreas relativamente extensas, que representam um ou mais ecossistemas, pouco ou não alterados pela ocupação humana, onde as espécies animais, vegetais, os sítios geomorfológicos e os habitats ofereçam interesses especiais do ponto de vista científico, educativo, recreativo e conservacionista. São superfícies consideráveis que contém características

naturais únicas ou espetaculares, de importância nacional, estadual ou municipal.

PATÓGENO – Um organismo parasita que causa uma doença em seu hospedeiro.

PATRIMÔNIO AMBIENTAL – Conjunto de bens naturais da humanidade.

pH – Uma escala de acidez ou alcalinidade; o logaritmo da concentração de íons hidrogênio

PIRACEMA – Movimento migratório de peixes no sentido das nascentes dos rios, com o fim de reprodução. Ocorre em épocas deas grandes chuvas, no período da desova.

POÇA – Uma área de fluxo lento, frequentemente de águas mais profundas, num curso de água num leito rochoso.

POLUENTE – Substância, meio ou agente que provoque, direta ou indiretamente qualquer forma de poluição.

POLUIÇÃO – É qualquer interferência danosa nos processos de transmissão de energia em um ecossistema. Pode ser também definida como um conjunto de fatores limitantes de interesse especial para o Homem, constituídos de substâncias nocivas (poluentes) que, uma vez introduzidas no ambiente, podem ser efetiva ou potencialmente prejudiciais ao Homem ou ao uso que ele faz de seu habitat.

PRECIPITAÇÃO – Queda de chuva ou de neve. Também mudança num composto de uma forma dissolvida em forma sólida.

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL – Ações que garantem a manutenção das características próprias de um ambiente e as interações entre os seus componentes.

PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) – É a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar a eco-eficiência e reduzir os riscos ao homem e ao meio ambiente.

Q

QUALIDADE DE VIDA – São aqueles aspectos que se referem às condições gerais da vida individual e coletiva: habitação, saúde, educação, cultura,

lazer, alimentação, etc. O conceito se refere, principalmente, aos aspectos de bem-estar social que podem ser instrumentados mediante o desenvolvimento da infraestrutura e do equipamento dos centros de população, isto é dos suportes materiais do bem-estar.

QUEIMADA – Queimada de mato, principalmente para utilização do solo na agricultura.

R

RECICLAGEM – É qualquer técnica ou tecnologia que permite o reaproveitamento de um resíduo, após o mesmo ter sido submetido a um tratamento que altere as suas características físico-químicas.

REFLORESTAMENTO – Processo que consiste no replantio de árvores em áreas que anteriormente eram ocupadas por florestas.

RESERVA BIOLÓGICA – Unidade de conservação visando a proteção dos recursos naturais para fins científicos e educacionais. Possui ecossistemas ou espécies da flora e fauna de importância científica. Em geral não comportam acesso ao público, não possuindo normalmente **belezas cênicas** significativas ou valores recreativos. Seu tamanho é determinado pela área requerida para os objetivos científicos a que se propõe, garantindo sua proteção. Reserva ecológica Unidade de conservação que tem por finalidade a preservação de ecossistemas naturais de importância fundamental para o equilíbrio ecológico.

RESERVA EXTRATIVISTA – Esse tipo de unidade de conservação surgiu a partir da proposta do seringueiro e líder sindical Chico Mendes, assassinado em dezembro de 1989. As reservas extrativistas são espaços destinados à exploração autossustentável e conservação dos recursos naturais renováveis por uma população com tradição extrativista, como os seringueiros por exemplo, baseada na experiência do extrativismo do látex na região de Xapuri, Acre. O projeto de assentamento extrativista se materializa pela concessão de uso de áreas com potencial a populações que se ocupam ou venham a se ocupar do extrativismo de forma economicamente viável e ecologicamente sustentável.

RESERVA DA BIOSFERA – O programa do Homem e Biosfera, das Nações Unidas, iniciou um projeto de estabelecimento de reservas da biosfera em 1970. Estas reservas devem incluir: amostras de biomas naturais; comunidades únicas ou áreas naturais de excepcional interesse; exemplos de uso harmonioso da terra; exemplos de ecossistemas modificados ou

degradados, onde seja possível uma restauração a condições mais naturais. Uma reserva da biosfera pode incluir unidades de conservação como parques nacionais ou reservas biológicas.

RESERVA DO PATRIMÔNIO MUNDIAL – A Conservação Internacional para a Proteção do Patrimônio Cultural (Unesco-1972) prevê a designação de áreas de valor universal como reserva do patrimônio mundial. Essas reservas devem preencher um ou mais dos seguintes critérios: conter exemplos significativos dos principais estágios da evolução da Terra; conter exemplos significativos de processos geológicos, evolução biológica e interação humana com o ambiente natural; conter únicos, raros ou superlativos fenômenos naturais, formações de excepcional beleza; conter habitats onde populações de espécies raras ou ameaçadas de extinção possam ainda sobreviver.

RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) – Área de domínio privado onde, em caráter de perpetuidade, são identificadas condições naturais primitivas, semi-primitivas, recuperadas ou cujo valor justifique ações de recuperação destinadas à manutenção, parcial ou integral, da paisagem, do ciclo biológico de espécies da fauna e da flora nativas ou migratórias e dos recursos naturais físicos, devidamente registrada. Áreas consideradas de notável valor paisagístico, cênico e ecológico que merecem ser preservadas e conservadas às gerações futuras, abrigadas da ganância e da sanha predadora incontrolável dos destruidores do meio ambiente. Esta categoria de unidade de conservação foi criada pelo Decreto n.º. 98.914, de 31 de janeiro de 1990. Compete, contudo, ao IBAMA, reconhecer e registrar a reserva particular do patrimônio natural, após análise do requerimento e dos documentos apresentados pelo interessado. O proprietário titular gozará de benefícios, tais como isenção do Imposto Territorial Rural sobre a área preservada, além do apoio e orientação do IBAMA e de outras entidades governamentais ou privadas para o exercício da fiscalização e monitoramento das atividades desenvolvidas na reserva.

RESÍDUOS SÓLIDOS – Também conhecidos popularmente como lixo, são despejos sólidos, restos, remanescentes putrescíveis e não putrescíveis (com exceção dos excrementos) que incluem papel, papelão, latas, material de jardim, madeira, vidro, cacos, trapos, lixo de cozinha e resíduos de indústria, instrumentos defeituosos e até mesmos aparelhos eletrodomésticos imprestáveis.

RIMA – Sigla do Relatório de Impacto do Meio Ambiente. É feito com base nas informações do AIA (EIA) e é obrigatório para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como construção de estradas, metrô, ferrovias, aeroportos, portos, assentamentos urbanos,

mineração, construção de usinas de geração de eletricidade e suas linhas de transmissão, aterros sanitários, complexos industriais e agrícolas, exploração econômica de madeira, etc.

S

SANEAMENTO AMBIENTAL – Conjunto de ações que tendem a conservar e melhorar as condições do meio ambiente em benefício da saúde.

SAÚDE PÚBLICA – Ciência e arte de promover e recuperar a saúde física e mental, através de medidas de alcance coletivo e de motivação da população.

SILICOSE – Doença pulmonar que resulta da inalação de sílica ou de silicatos existentes no ar poluído. SOLO ---Material terrestre alterado por agentes físicos, químicos e biológicos e que serve de base para as raízes das plantas.

SUCESSÃO ECOLÓGICA – Sequência de comunidades que se substituem, de forma gradativa, num determinado ambiente, até o surgimento de uma comunidade final, estável denominada comunidade-clímax.

T

TECNOSFERA – Termo empregado pelos modernos ecologistas para identificar toda a parte tecnológica da Terra, incluindo sua estrutura econômica e as consequências de sua existência e rumo na evolução.

TEMPERATURA – É uma medida da quantidade de energia que uma molécula desenvolve com seu movimento. É o elemento que define o clima, com exceção da gravidade é o mais importante dos fatores ecológicos.

TOLERÂNCIA – Capacidade de suportar variações ambientais em maior ou menor grau. Para identificar os níveis de tolerância de um organismo são utilizados os prefixos euri, que significa amplo, ou esteno, que significa limitado. Assim, um animal que suporta uma ampla variação de temperatura ambiental é denominado euritermo, enquanto um organismo que possui pequena capacidade de tolerância a este mesmo fator é chamado estenotermo.

TRATAMENTO DE ÁGUA – É o conjunto de ações destinado a alterar as características físicas e ou químicas e ou biológicas da água, de modo a satisfazer o padrão de potabilidade adotado pela autoridade competente.

U

UMIDADE – Medida da quantidade de vapor d'água contido no ar atmosférico.

UMIDADE RELATIVA – Para uma dada temperatura e pressão, a relação percentual entre o vapor d'água contido no ar e o vapor que o mesmo ar poderia conter se estivesse saturado, as idênticas temperatura e pressão.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – Áreas criadas com o objetivo de harmonizar, proteger recursos naturais e melhorar a qualidade de vida da população.

URBANIZAÇÃO – Concentração de população em cidades e a conseqüente mudança sociocultural dessas populações, ou ainda, aumento da população urbana em detrimento da rural. – Aplicação dos conhecimentos e técnicas do planejamento urbano a uma determinada área. – Migração de idéias e gênero de vida da cidade (status urbano) para o campo; através dos meios de comunicação de massa, rádio, televisão, os campos vão adquirindo modo de vida urbano.

V

VALOR AMBIENTAL – É a qualidade das condições ambientais, como natureza da água, composição gasosa da atmosfera e temperaturas adequadas para a manutenção da vida ou das atividades de um certo organismo ou determinada espécie.

VEGETAÇÃO – Quantidade total de plantas e partes vegetais como folhas, caules e frutos que integram a cobertura da superfície de um solo.

VOÇOROCA – Último estágio da erosão. Termo regional de origem tupi-guarani, para denominar sulco grande, especialmente os de grandes dimensões e rápida evolução. Seu mecanismo é complexo e inclui normalmente a água subterrânea como agente erosivo, além da ação das águas de escoamento superficial.

X

XERARCAS – São os organismos pioneiros de uma sucessão ecológica iniciada em áreas xéricas, ou seja, em locais secos.

XERÓFILOS – Seres que vivem em meios secos, onde a água é quase inexistente tanto no ar como no solo. Entre eles estão vegetais como as cactáceas, insetos, roedores como a rata marsupial, que podem habitar os desertos e as dunas litorâneas.

XEROFITISMO – São adaptações vegetais como cutícula espessa, estômatos protegidos, cerificação e formações suculentas.

Z

ZERO ABSOLUTO – Temperatura teórica na qual cessa qualquer movimento térmico ou ação de aquecimento; valor aproximado: -273°C ou zero grau Kelvin. **Zona costeira** – De acordo com a legislação é o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre, que serão definidas pelo Plano Plurianual de Gerenciamento Costeiro.

ISBN 978-859105733-7



9

788591

057337