# A água na natureza

A água existe na natureza nos seus três estados de agregação: sólido, liquido e na forma de vapor d’água. As nuvens são formadas por pequenas gotas d’água, o ar possui grande quantidade de vapor d’água que varia de lugar pra lugar.

O organismo dos animais encerra água em proporções que atingem até 70%; as plantas terrestres até 75%; as plantas aquáticas, até 95%; alguns animais aquáticos até 99% e os corpos aparentemente secos, como os minerais, podem possuir alguma quantidade de H2O. Esse é o caso da soda cristalina, que apresenta até 63% de peso em H2O, e o sulfato de cobre quando azul, que encerra até 36% de H2O.

**A legislação brasileira.**

A água é um bem de domínio publico, alem de um recurso limitado e dotado de um valor. Essa definição é a base da política nacional de recursos hídricos, instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Esta lei trata, dentre outros pontos, da concessão de direitos de uso de recursos hídricos naturais para a realização de atividades econômicas.

# Abastecimento

Como a água é indispensável à vida humana e sem ela nenhuma comunidade poderia subsistir, surge a necessidade de cuidar do respectivo abastecimento, tendo em vista as usa diversa finalidades: consumo, usos domésticos e industriais, e serviços públicos - limpeza, combate a incêndio, irrigação etc. Com o aperfeiçoamento dos conhecimentos científicos, aumentam as exigências quanto às propriedades da água potável. A importância da água fez com que o homem, desde os tempos primitivos, lhe dedicasse os maiores cuidados, que se traduzem nas fases de captação, depósito, preservação, distribuição e tratamento.

# Ar e saúde

Comparando o ar que circula em matas, parques e praias com os do centro de uma grande cidade, podemos perceber facilmente como são diferentes.

O ar das cidades grandes é impregnado de gases tóxicos e de fuligem, que saem das chaminés das fabricas e do escapamento de veículos automotores.

Geralmente nos parques, nas matas e em algumas praias não existem fontes poluentes do ar.

**Atmosfera: camada protetora da Terra.**

Conceito: é a massa de ar que envolve a Terra. Sem essa massa de ar não existiria vida no planeta. A atmosfera:

* Ameniza os efeitos dos raios solares sobre a Terra;
* Contribui para manter a temperatura terrestre em níveis que permitam o desenvolvimento da vida;
* Impede que nosso planeta seja diretamente atingido por meteoritos.

Alem disso, essa massa de ar fornece o gás carbônico (CO2) para a fotossíntese dos vegetais e também o gás oxigênio para a respiração dos seres vivos em geral.

Vale ressaltar que a atmosfera tem aproximadamente 1000 Km de espessura, e ela é uma imensa camada de gases que envolvem a Terra.

# Esses gases se formam a partir das transformações químicas e físicas que deram origem ao nosso planeta.

# Camadas atmosféricas

A atmosfera é formada por cinco camadas sucessivas cada uma com suas próprias características. São elas a troposfera, a estratosfera, a mesosfera, a exosfera e a termosfera.

**Troposfera:**

É a camada de ar que vai do solo até aproximadamente 12 Km. O ar dessa camada contém poeira e gases poluentes.

Os ventos, as nuvens, a neve e a chuva se formam nesta camada. Aí também acontecem as tempestades, as trovoadas e os raios.

Daqui são tirados o gás carbônico e o oxigênio para a fotossíntese.

**Estratosfera:**

Esta camada começa quando termina a troposfera e chega a 50 Km de altitude. Nela é que os aviões e jatos navegam.

O ar é rarefeito e a temperatura é em média -50° C.

A estratosfera contém o gás ozônio que serve para filtrar os raios ultravioletas que chegam a Terra, funcionando como um verdadeiro filtro.

**Mesosfera:**

Esta camada estende-se do Km 50 até 80 Km de altitude, aproximadamente. A temperatura chega a -120° C.

Os balões chegam à mesosfera. Eles são importantes para pesquisa meteorológica.

**Termosfera:**

Esta camada alcança cerca de 640 Km acima da superfície terrestre. Sua temperatura é cerca de 1000° C. Aqui acontece a aurora boreal e austral.

**Exosfera:**

É a ultima camada atmosférica, onde o ar é extremamente rarefeito. Ela se inicia a uma altitude de cerca de 500 Km e vai até mais de 1000 Km.

O gás predominante é o hidrogênio. A temperatura, durante o dia, ultrapassa os 2000° C; à noite, a temperatura cai para cerca de -270° C.

# Composição do ar

O ar atmosférico é formado por uma mistura de gases, vapor d’água, micróbios e impurezas (como poeira e fuligem).

Os componentes do ar são:

Nitrogênio.........................78%

Oxigênio............................21%

Gases nobres....................0,39%

Gás carbônico...................0,03%

O gás nitrogênio é absorvido do ar através de bactérias que vivem em raízes de leguminosas e transformam em sais minerais nitrogenados, como os nitratos.

O gás oxigênio serve para respiração de seres aeróbios. Ele também é um gás comburente.

Em contrapartida o oxigênio combinado com o ferro forma a ferrugem; este estraga carros, maquinas de lavar, geladeiras, etc.

O gás carbônico é fundamental para a vida dos vegetais. É fundamental para a realização da fotossíntese. Esta produz glicose que fornece energia às plantas.

# Crise da água: modismo, futurologia ou uma questão atual.

A água doce é essencial para a humanidade, mas a maioria não se dá conta de que o aumento

da população mundial, e, portanto das atividades agrícolas e industriais, está reduzindo a

qualidade desse recurso e tornando-o mais escasso em algumas regiões.Alguns aspectos

desta crise já vêm sendo discutidos na área acadêmica e por autoridades políticas e organizações não-governamentais. No entanto, o grande público ainda não percebeu a importância desta questão e não conhece a fundo suas causas e conseqüências. Essa questão está diretamente associada aos impactos das ações humanas sobre os ambientes da água doce.

A água doce, correspondente a menos de 3% de toda água existente no mundo e a água salgada (97,25% do total) precisa passar por um processo de dessalinização; apenas 22% do estoque mundial de água doce é imediatamente utilizável; a maior parte está nas galeras. O homem tem extrema dependência da água doce, e como o volume desse recurso no ambiente é pequeno, ele é considerado um fator limitante para a espécie humana.

**Doenças causadas por bactérias.**

Bactérias são agentes de doença transmitidas pelo ar, como o sarampo, a catapora, meningite, pneumonia, gripe e etc. Por isso, devemos tomar algumas medidas para evitar contaminação; de maneira geral, essa medidas são:

* Lavar sempre copos, talheres e toalhas antes de usa-las;
* Lavar as mãos todas as vezes que chegarmos em casa, lembre-se que, enquanto permanecemos na rua, estamos em contato constante com o ar poluído e as mãos podem trazer muitos micróbios para dentro de casa.
* Tomar todas as vacinas prescritas pelos médicos; esta é a melhor proteção contra algumas doenças.

Para exemplificarmos, veremos duas doenças causadas por bactérias do ar: Tuberculose e Meningite.

**Tuberculose** - doença provocada pelo bacilo de Koch, ataca tanto o ser humano quantos aos outros animais. A tuberculose é transmitida de pessoas doentes para pessoa sãs, principalmente pela tosse. Ao tossir, a pessoa doente joga no ar gotículas de secreção vinda dos pulmões e contendo o bacilo vivo. Ao inspirar, a pessoa sã carrega essas gotículas para seu organismo, adquirindo a doença.

A prevenção é feita com a vacina BCG.

**Meningite meningocócica -** doença que ataca as meninges.

Pessoas com meningite devem ser imediatamente hospitalizadas e isoladas dos outros, pois se trata de uma doença contagiosa transmitida pelo ar. O contagio se dá por vias respiratórias.

A vacinação é um meio eficaz para evitar que a meningite se alastre numa cidade.

As doenças causadas por bactérias podem ser combatidas com antibióticos, como a penicilina e a tetraciclina.

**Doenças causadas por vírus no ar.**

As doenças causadas por vírus são chamadas viroses. Veremos algumas viroses, cuja contaminação se dá pelo ar: gripe, poliomielite e sarampo.

**Gripe -** é uma virose mais comum. Infecção altamente contagiosa, a gripe provoca distúrbios no aparelho respiratório.

Para combater a doença, deve-se tomar medidas para aumentar as defesas do organismo, dentre tantos citamos:

* Evitar contato direto com pessoas gripadas;
* Usar lenço ao tossir ou espirrar, para não contaminar as pessoas.

**Caxumba -** alem de contaminação pelo ar, esta é uma doença que também pode ser transmitida por objetos contaminados. Há controle por vacinação.

**Poliomielite -** mais conhecida como paralisia infantil. Alem da contaminação pelo ar, pode-se contrair a doença por alimentos e objetos contaminados. A pessoa contaminada pelo vírus pode ficar com alguma deficiência física. Há vacina contra essa doença.

**Sarampo -** o vírus do sarampo penetra pelas vias respiratórias e alastra-se pelo corpo. Essa doença afeta principalmente crianças que, uma vez doente, devem receber o necessário acompanhamento medico. Há vacina contra essa doença.

**Economizar, reciclar e reutilizar.**

A simples economia da água é uma das formas de minimizar o problema. No âmbito domestico, a economia depende essencialmente de uma mudança de costumes como diminuir a duração do banho, fechar a torneira durante a escovação dos dentes ou evitar lavar pátios e calçadas.

Alem da economia, a reciclagem e a reutilização surgem como alternativas para o uso mais racional da água.

# Estrutura molecular

Nas substancias covalentes, as forças de coesão são mais fracas que a de atração entre os íons. Assim, os compostos covalentes podem ser sólidos líquidos ou gasosos devido às condições normais de temperatura e pressão (CNTP).

A arrumação das moléculas e dos átomos determina o estado físico das substancias.

Observando a água nos seus estados físicos, notamos que: no estado sólido as suas moléculas estão fortemente ligadas entre si e vibram em torno de posições praticamente fixas, já no estado liquido, elas não ficam tão próximas entre si como no estado sólido e vibram mais do que eles, pois se movimentam mais livremente sobre as outras por não estarem em torno de posições fixas; no estado gasoso, as moléculas apresentam grande distancia uma das outras, devido ao movimento desordenado, causando choques entre si.

Na molécula da água que é formada por átomos diferentes, há um desequilíbrio entre suas cargas elétricas, fazendo com que uma extremidade da molécula se torne mais positiva e a outra mais negativa, o que origina o fenômeno conhecido como polaridade. Essas moléculas constituem dipolos elétricos.

O caso extremo de atração entre dipolos ocorre quando a molécula é formada de hidrogênio, ligados a átomos fortemente negativos, como o flúor, o nitrogênio ou o oxigênio. A forte atração que então se estabelece entre o hidrogênio e esses elementos denomina-se ponte de hidrogênio.

Tais pontes entre as moléculas da água, embora mais frágeis que as forças de ligação covalente responsáveis pela união de varias moléculas de H20, são estáveis às baixas temperaturas e às temperaturas ambientes normais. São também responsáveis pela união de varias moléculas, formando, principalmente, na água fria e no gelo.

As pontes de hidrogênio são também responsáveis pela adesão das moléculas de água com outro composto que liga facilmente a inúmeras substancias.

São ainda responsáveis pela geometria de sua molécula. As direções das suas ligações covalentes (ligações entre os dois hidrogenios e o oxigênio) e das pontes de hidrogênio dão origem a uma configuração em tetraedro para conjunto de moléculas. O átomo de oxigênio ocupa o centro de cada tetraedro, enquanto os quatro vértices são ocupados por átomos de hidrogênio.

## Fonte de conflitos internacionais

Conflitos internacionais envolvendo a questão da água têm surgido em varias regiões. Os paises situados na parte superior das bacias hídricas constroem reservatórios, poluem os corpos d’água ou causam sua eutrofização (aumento do teor de nutrientes como fósforo e nitrogênio), comprometendo a quantidade e/ou qualidade da água de paises situados mais abaixo da bacia.

Problemas desse tipo tendem a ser maiores quando envolvem nações onde a água é naturalmente escassa. No golfo Pérsico, por exemplo, as ameaças à paz surgem não só em disputas que envolvem petróleo, mas também das relacionadas à água.

# Higiene da água

A poluição das águas seja por ação bacteriológica, decorrente de lançamento de dejetos humanos, seja por ação química, decorrente do lançamento de substâncias nocivas nos cursos de água pelas fábricas, é um dos grandes problemas atuais. A água poluída pode conter bactérias, parasitas e tóxicos (como chumbo, perigoso, sobretudo em águas pouco calcárias). A água potável deve ser fresca, clara, inodora e de sabor agradável. O pH não deve ser inferior a 7. Um excesso de nitritos, de nitratos ou a presença de amoníaco são indicadores de poluição. Sulfatos, sulfetos e fosfatos podem igualmente indicar poluição fecal quando associados aos precedentes. Para a purificação caseira da água, pode-se utilizar a fervura, seguida de aeração. A água pode ser filtrada ou purificada por raios ultravioletas

.

# Massas de ar

Elas se formam em regiões de alta pressão e se dirigem a regiões de baixa pressão.

As massas de ar são grandes blocos de ar que se esticam horizontalmente por alguns milhares de quilômetros e verticalmente, por algumas centenas de metros ou até alguns quilômetros.

As massas de ar que originam das regiões polares são frias; as que vem das regiões tropicais são quentes.

# Métodos de tratamento

A água costuma trazer materiais em suspensão - partículas de areia e argila - e igualmente, bactérias. Para o uso domestico, deve ser tratada e purificada.

A sedimentação consiste em deixar que a água passe lentamente, sem ser agitada, por tanques apropriados, de pouca profundidade, para o fundo dos quais as partículas de suspensão vão descendo naturalmente e depositando-se. Esses tanques são providos de válvulas que permitem retirar, de tempos em tempos a parte depositada. Para acelerar o processo, costuma-se adicionar um coagulante: o sulfato de alumínio que, ao contato com a água, produz uma substancia gelatinoso a qual descendo ao fundo do tanque, arrasta muitas bactérias e matérias orgânicas.

**Aeração e filtração**

Depois dos trabalhos de sedimentação e coagulação, a água passa por outras fases de tratamento. A aeração, como o próprio nome indica, consiste em purificar a água por meio do ar, o que se consegue fazendo-a passar através de repuxos ou introduzindo ar comprimido por intermédio de tubos perfurados colocados no fundo dos tanques, obtém-se maior percentagem de oxigênio, eliminação do mau cheiro devido a matérias orgânicas e precipitação de ferro que existir.

**O ciclo da água na natureza.**

Aristóteles, um grande cientista, proporcionou um grande avanço no sentido de demonstrar que a água desenvolve um ciclo, isto é, a mesma água precipitada no solo pode voltar as suas superfícies terrestres ou aquáticas como rios, lagos ou mares, pode infiltrar-se e atingir um lençol freático, e ainda pode ser absorvida pelas raízes das plantas. A água das superfícies terrestre e aquática evapora-se. Na atmosfera o vapor condensa formando as nuvens, estas se precipitam na forma de chuva, neve ou granizo, reiniciando o ciclo da água.

No século XVII, na França, Edma Mariotte e Claude Perrault, realizando medidas mais ou menos acuradas das precipitações pluviométricas e das vazões do Rio Sena, demonstraram que o volume das águas de chuva que caia sobre a bacia fluvial era comparável ao que escoava pelo rio durante o ano.

O ciclo das águas, ou ciclo hidrológico, está intimamente ligado ao ciclo energético terrestre, isto é, a distribuição de energia proveniente do sol. Essa energia é responsável pelo transporte da água do mar e da própria terra para as grandes altitudes.

# Propriedades físicas da água.

A água possui características bastante singulares e suas propriedades têm sido usadas para definir inúmeras unidades físicas. No fim do século XIII, foi escolhida uma nova unidade de massa: o quilograma, como sendo a massa de um decímetro cúbico de água pura à 4°C, mas depois esta relação pode ser utilizada apenas como valor aproximado.

A temperatura de fusão da água foi escolhida como referencia para construção da escola centesimal das temperaturas introduzidas por Anders Celsius que lhe atribuiu o valor de 100°C. Leineu posteriormente inverteu os valores, fixando que a temperatura seria grau zero na escala. A água na escala termométrica centesimal congela a 0°C e entra em ebulição a 100° C, sob pressão de 1 ATM (nível do mar). A grande maioria das substancias diminuiu de volume e por conseqüência aumenta a densidade à medida que a temperatura diminui. Sua densidade é máxima na temperatura de 3,9 ac. Seu calor específico é mínimo de 15°C (por definição, igual a uma caloria nessa temperatura). A água é má condutora do calor e necessita de muitas calorias para aquecer-se, também para fundir-se e para vaporizar-se retira grande quantidade de calor das fontes.

# Propriedades químicas

A propriedade mais importante da água do ponto de vista químico é o fator de dissolver grande numero de substancias, possui enorme poder dissolvente. Esse fato é atribuído a sua constante dielétrica e à tendência de suas moléculas de combinarem-se a íons, formando íons hidratados. Essas propriedades são explicadas pelo caráter polar de suas moléculas. A água sólida ou gelo tem estrutura cristalina hexagonal. Formada a partir de dois elementos em reação com grande liberação de calor, a água é um composto estável. As ligações covalentes entre os dois átomos de ‘H’ com o de oxigênio ocorrem de tal modo que o ângulo formado entre eles é de 105°. Essa conformação faz com que surjam dois centros de cargas formando um dipolo elétrico. No modelo dipolar, no interior de um campo elétrico, a moléculas de H2O se orientam dirigindo seu centro positivo na direção da porção negativa e do centro negativo para o positivo, o quem produz uma neutralização de parte do campo elétrico, tornando mais fraco. A agitação molecular do meio aquoso à temperatura ambiente é bastante forte para vencer essas atrações eletrostáticas muito pequenas.

# Propriedades do ar

**Compressibilidade**

É a propriedade que o ar tem de diminuir de volume quando comprimido.

**Elasticidade**

É a propriedade que o ar tem de voltar ao seu volume original, após a compressão.

**Expansibilidade**

É a propriedade que o ar tem de aumentar de volume ocupando todo o espaço disponível.

O ar possui também massa e pressão. Ela exerce pressão sobre a superfície terrestre. É a pressão atmosférica.

Observamos ainda que o ar se movimenta, formando os ventos.

## Seca no nordeste

Este é um problema que tem solução. Desviar parte da água do rio São Francisco para a região semi-árida é uma idéia antiga. Na pratica, seria construída uma rede canais para abastecer os açudes dos estados atingidos pela falta d’água, como Pernambuco, Ceara e Paraíba. Especialistas calculam que um projeto deste seria capaz da levar água a 200 municípios e 6,8 milhões de brasileiros.

# Sistema de Abastecimento

Em alguns casos o líquido flui por gravidade, diretamente, em outro, o mais comum nas grandes cidades, primeiro é necessário bombeá-lo a depósitos elevados dos quais possa cair.

## Uso excessivo e degradação

O uso excessivo pode acarretar a diminuição do volume, ou o esgotamento dos aqüíferos subterrâneos e dos estoques da superfície, nos lagos e rios. Alem da ameaça a seus estoques, os aqüíferos também têm sido contaminados por diversos poluentes.

São inúmeros os impactos de origem humana que degradam a água e modificam sua qualidade.

Seja qual for o motivo do mau uso, a diminuição dos estoques e/ou a degradação desse recurso, interferem nos organismos que vivem no ambiente aquático e ainda nos elementos de ecossistemas terrestres com os quais esses organismos têm relações.

## Uso mais sustentável é possível

A preocupação com a crise da água é mais do que um simples modismo ou uma previsão para o futuro. Já é uma situação real em vários locais do planeta.

Portanto, cada individuo precisa compreender que é parte integrante do ambiente e que, através de suas ações, é um agente modificador do mesmo e deve se sentir como participante da sociedade, interagindo com iguais e compartilhando os mesmos direitos e deveres.

# Veiculo para muitas doenças

A redução da qualidade da água pela contaminação por esgotos domésticos, muitas vezes lançados no ambiente sem tratamento prévio, traz um problema a mais: o aumento da incidência de doenças transmitidas por este meio, como cólera, diarréia, amebíase e esquistossomose. Nos paises em desenvolvimento, 90% das doenças infecciosas são transmitidas pela água.

# Volume

No planejamento dos sistemas de abastecimento, em sua ampliação, se faz uma previsão que abrange o numero de 25 anos, levando em conta o provável aumento da população e o consumo médio por habitante. De um modo geral, o total diário por pessoa deve situar-se entre 200 e 500 l e a variação, ficando na dependência maior dos gastos industriais e nos serviços públicos e do tipo de população.

## Distribuição e controle

Em virtude das flutuações que registra o consumo durante determinadas horas do dia, em diferentes dias da semana e nas diversas estações do ano, torna-se imprescindível regularizar e controlar os serviços de abastecimento d’água que são dirigidos pelas autoridades do governo ou ela está subordinada.

Represada e captada nos mananciais, tratada e repartida por vários reservatórios, a água é entregue à cidade pela rede externa de abastecimento. Da necessidade de depositar e utilizar a água nos domicílios nasceu a rede interna de abastecimento.

Impõe-se a colocação da chamada caixa d’água, superior que nos casos de pressão externa intensa, é atingida diretamente, mas que nos grandes centros é alimentada através de cisternas, inferiores, trabalhadas por bombas. A fim de evitar desperdícios e estabelecer um sistema de cobrança do imposto devido a prestação dos serviços de abastecimento d’água, o consumo é controlado por meios de medidores, os hidrômetros.