

# A ÁGUA : Características Químicas da Água

## I.2. Impurezas das águas naturais

Não há água pura na natureza devido a seu alto poder de dissolução de gases, corantes, colóides, sais, etc. Este poder químico faz com que a água seja denominada de *solvente universal*. Devido a esta efetiva propriedade de solvência e ao seu alto poder de transportar partículas em seu meio, podem ser encontrados diversas impurezas que normalmente definem sua qualidade. Essas impurezas podem ser agrupadas da seguinte forma:

- *em suspensão*: algas, protozoários, fungos e vírus; vermes e larvas; areia, argila e silte; resíduos industriais e domésticos;
- *estado coloidal*: corantes vegetais, sílica e vírus;
- *em dissolução*: sais de cálcio e magnésio (bicarbonatos, carbonatos, sulfatos ou cloretos), sais de sódio (bicarbonatos, carbonatos, sulfatos fluoretos e cloretos), óxidos de ferro e manganês, chumbo, cobre, zinco, arsênico, selênio e boro, iodo, flúor e compostos fenólicos;
- *substâncias albuminóides*: nitratos e nitritos, gases ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2S$ , N).

Estas impurezas na realidade e de uma forma conceitual mais ampla, conferem a água suas características químicas, físicas e bacteriológicas, características estas que informam os parâmetros de qualidade da água. As características químicas são conferidas através da presença em maior ou menor intensidade tanto de matéria orgânica como de inorgânica, enquanto que as físicas são consequência da presença de sólidos, que podem estar em suspensão (exemplo silte e argila), dissolvidos (exemplo colóides) ou em solução (exemplo sais e corantes). As características biológicas são inerentes a presença de seres vivos ou mortos, principalmente de vida microscópica animal e vegetal, moneras, protistas e vírus.

**NOTA: Robert Harding Whittaker (1924 - 1980)**, biólogo, botânico e ecologista americano nascido em Wichita, Kans, propôs (1969) a nova classificação dos organismos em cinco reinos: *Monera* (as bactérias e os cianófitos, ou seja, todos os procariontes), *Protista* (protozoários, euglenófitos, pirrófitos, crisófitos e mixomicetos), *Fungi* (todos os fungos), *Plantae* ou *Metaphyta* ou *Reino Vegetalia* (todos os vegetais) e *Metazoa* ou *Animalia* (todos os animais). Os vírus (em latim = veneno) por suas particularidades tão incomuns, não foram até hoje definidos como seres vivos ou não. Há uma tendência de considerá-los como organismos sem estrutura celular.

## I.3. Características químicas da água naturais

### I.3.1. Principais características

A importância química da água está no fato do seu poder de dissolver em maior ou menor intensidade de quase todas as substâncias. Após a precipitação, especialmente na forma de chuva, a água escoar superficialmente ou se infiltra. Por isso todas as águas naturais contêm gases e sais minerais em solução adquiridos através do contato da água com o ar e, principalmente, com o solo. As águas subterrâneas têm sua qualidade afetada pelas condições naturais do solo, em função da incorporação de impurezas ocorridas durante a precipitação, ao longo do escoamento superficial e no processo de infiltração e percolação, mesmo que as condições naturais da bacia sejam as mais preservadas possíveis ou mesmo inexploradas. Neste caso os principais fatores de influência são a cobertura e a composição do solo.

Em áreas já habitadas ou exploradas pelo homem a qualidade da água está sujeita ao uso e ocupação do solo. A presença humana normalmente gera despejos domésticos e de processos de transformação. Mesmo que a ocupação seja eminentemente rural, esses tipos de impurezas estarão presentes, embora na maioria das vezes mais dispersas. Em áreas agrícolas a qualidade natural da água pode ser perigosamente alterada pela incorporação de defensivos que atingem o solo e são carregados pelo escoamento superficial, especialmente quando da ocorrência de precipitações atmosféricas.

As características mais importantes para se qualificar quimicamente uma água são: *pH*, *acidez*, *alcalinidade*, *cloretos*, *dureza*, *sólidos*, *condutividade elétrica*, *elementos e compostos químicos especiais* e *gases dissolvidos*.

### I.3.2. pH

As moléculas de água quando se ionizam dividem-se em íons  $H^+$  e  $OH^-$ . Define-se então pH como o cologarítmo decimal da concentração efetiva ou atividade dos íons hidrogênio ( $pH = -\log a_{H^+}$ ). O desequilíbrio entre a quantidade desses íons no interior da massa d'água fará com que esta tenha um pH superior a 7,0 (mais hidroxilas) ou inferior (mais cátions  $H^+$ ). A relação dióxido de carbono-bicarbonatos presentes nas águas naturais é o principal fator de definição do nível do pH, pois o dióxido dissolvido transforma-se em ácido carbônico.

Apresenta relações fundamentais com acidez e alcalinidade de modo que é praticamente impossível falar destas sem ter aquele em mente.

De um modo geral as alterações naturais do pH têm origem na decomposição de rochas em contato com a água, absorção de gases da atmosfera, oxidação de matéria orgânica, fotossíntese, além da introdução de despejos domésticos e industriais.

Do ponto de vista analítico o pH é um dos parâmetros mais importantes na determinação da maioria das espécies químicas de interesse tanto da análise de águas potáveis como na análise de águas residuárias, sendo, pois, uma das mais comuns e importantes determinações no contexto da química da água. No campo do abastecimento de água o pH intervém na coagulação química, controle da corrosão, abrandamento e desinfecção. Águas com baixos valores de pH tendem a ser agressivas para instalações metálicas. O padrão de potabilidade em vigor no Brasil, preconiza uma faixa de pH entre 6,5 e 8,5. Normalmente a água apresenta-se boa para ingestão para pH na faixa de 5,5 a 8,0, sob a análise desta característica.