Abastecimento de Água

Conjunto dos sistemas de redes hidráulicas e instalações empregados para o fornecimento de água à população de um lugar.

Ruínas arqueológicas mesopotâmicas demonstram que por volta de 2500 a.C. já se construíam aquedutos e canalizações para a condução da água dos rios e lagos até as cidades. Mais tarde, o sistema foi aperfeiçoado pelos romanos e gregos, tanto no que diz respeito às técnicas de abastecimento quanto à irrigação das áreas cultivadas.

Foi, no entanto, a partir da segunda metade do século XIX, com a revolução industrial, que os sistemas de abastecimento de água aos núcleos populacionais sofreu modificações profundas. O crescimento demográfico urbano, conseqüência dessa revolução, determinou a necessidade de se estabelecer uma infra-estrutura que assegurasse o consumo, a distribuição e a salubridade tanto da água potável quanto daquela destinada a usos industriais ou agrícolas.

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, constituída de ramais derivados da primeira. Nos países com fartura de água, não existe propriamente a questão do armazenamento para consumo e os depósitos domiciliares são reservas, para o caso de falhas eventuais ou acidentais. De modo geral, porém, impõe-se a colocação da chamada caixa-d'água superior, que, nos casos de pressão externa intensa, é suprida diretamente, mas nos grandes centros costuma ser alimentada através de cisternas inferiores, trabalhadas por bombas. A fim de evitar desperdícios e estabelecer um sistema de cobrança do imposto devido à prestação dos serviços de abastecimento de água, o consumo é controlado por meio de medidores -- os hidrômetros.

Tratamento da água. O tratamento da água destinada ao consumo humano começa pelos ensaios de turbidez, cor e pH. A turbidez ou turvação da água é ocasionada pela presença de argilas, matéria orgânica e microrganismos, mono e policelulares. A cor se deve à presença de tanino, oriundo dos vegetais e, em geral, varia de incolor até o castanho intenso.

A etapa seguinte consiste em ligar esses ensaios às operações de floculação, decantação e filtração. A floculação é um fenômeno complexo, que consiste essencialmente em agregar em conjuntos maiores, chamados flóculos, as partículas coloidais que não são capazes de se sedimentar espontaneamente. Essa agregação, que diminui a cor e a turbidez da água, é provocada pela atração de hidróxidos (provenientes dos sulfatos de alumínio e ferro II) por íons cloreto e sulfatos existentes na água. Em virtude de sua função, aqueles sais são chamados de floculantes.

Não há uma regra geral para prever o melhor floculante. O que se faz normalmente é averiguar, por meio de ensaios de laboratório, se determinado floculante satisfaz às exigências previstas. O floculante mais largamente empregado é o sulfato de alumínio, de aplicação restrita à faixa de pH situada entre 5.5 e 8. Quando o pH da água não se encontra nessa faixa, costuma-se adicionar cal ou aluminato de sódio, a fim de elevar o pH, permitindo a formação dos flóculos de hidróxido de alumínio. O aluminato de sódio, empregado juntamente com o sulfato de alumínio, tem faixa de aplicação restrita a pHs elevados, onde se salienta, em certos casos, a remoção do íon magnésio.

Removidas a cor e a turbidez, pelas operações de floculação, decantação e filtração, faz-se uma cloração. Nessa operação, o cloro tem função bactericida e clarificante, podendo ser utilizado sob várias formas: cloro gasoso, hipoclorito de cálcio (35 a 70% de cloro), hipoclorito de sódio (dez por cento de cloro) e monóxido de dicloro ou anidrido hipocloroso.

Para o consumo industrial, a água deve ser analisada segundo a finalidade: água de refrigeração e água para produção de vapor. Quanto à água de refrigeração, sua aplicação no campo industrial reside na cessão de calor de um corpo quente para o líquido refrigerante, que nesse caso é a água.

A presença de sais de cálcio e magnésio e de microrganismos na água de refrigeração deve ser evitada. A formação de depósitos de silicato e carbonatos de cálcio e magnésio no interior de equipamentos e tubulações provoca a redução da eficiência da troca de calor. Além da corrosão das tubulações causada pela presença de gases dissolvidos e do tratamento inadequado da água, também o crescimento de algas nas linhas afeta a taxa de transferência de calor e, portanto, a economia do processo.

Quanto à água para produção de vapor, à medida que se evapora dois fenômenos ocorrem. A concentração de sólidos dissolvidos aumenta até que atinjam sua solubilidade, quando precipitam, formando incrustações no interior das caldeiras e tubulações. Essas incrustações acarretarão queda de pressão, diminuição na taxa de transferência de calor e menor vazão de vapor; em certos casos, essas incrustações se desprendem e a variação repentina de gradiente térmico entre a superfície da incrustação e a superfície metálica provoca a explosão da caldeira. Os sólidos que, porventura, não formarem incrustações serão lançados na fase de vapor, impurificando-o. O maior problema nesse caso é a presença de sílica nas caldeiras com pressões superiores a 27 atmosferas, pois então ela é lançada na fase de vapor, podendo causar deformações mecânicas e, até mesmo, a explosão do equipamento.

Água de processo é a que participa diretamente das reações químicas por um mecanismo de hidrólise ou de dissolução. Seu tratamento compreende a remoção da acidez, da alcalinidade, da dureza, do ferro e de outros minerais, conforme as exigências da aplicação.