

# ASPECTOS DE SAÚDE RELACIONADOS AO DESENVOLVIMENTO HIDRICO (\*)

PROF. WALTER ENGRACIA DE OLIVEIRA (\*\*)

## 1 — GENERALIDADES

A água é um elemento de grande importância para o homem, pela sua relação íntima com a saúde, bem como pela sua influência no desenvolvimento econômico da comunidade.

### 1.1 — Conceitos Fundamentais

**Saúde:** é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade (Organização Mundial da Saúde).

**Saúde Pública:** é a ciência e arte de promover, proteger e recuperar a saúde, através de medidas de alcance coletivo e de motivação da população.

**Saneamento:** é o controle de todos os fatores do meio físico que exercem ou podem exercer efeito deletério, sobre seu bem-estar físico, mental ou social (Organização Mundial da Saúde).

Os serviços de abastecimento de água, coleta, tratamento e/ou disposição de águas residuárias — esgotos e resíduos líquidos industriais, e controle da poluição das águas, constituem uma das mais importantes atividades do saneamento do meio, particularmente pela sua relação estreita

com a saúde da comunidade, notadamente nos países em fase de desenvolvimento.

### 1.2 — Usos da Água

Em decorrência do elevado crescimento demográfico na maioria dos países, com concentração do homem em centros urbanos, bem como em áreas metropolitanas, ao par do desenvolvimento industrial, em muitas regiões, tem aumentado acentuadamente a demanda de água e a produção de resíduos líquidos, sólidos e gasosos; por outro lado, decorre também a necessidade de encarar os recursos hídricos de uma forma global, disciplinando o seu uso tendo em vista as suas diversas finalidades. A água é necessária para abastecimento das comunidades; produção de energia elétrica; navegação; recreação; indústrias, como matéria-prima ou como parte do sistema industrial; fins agrícolas e pecuários, etc.

O uso ou usos da água de um determinado manancial é que vai ditar os cuidados a serem exigidos na utilização do mesmo, como corpo receptor de resíduos, bem como no tratamento da água a ser consumida; em resumo, no controle da sua qualidade. Assim, particularmente no tocante à proteção da saúde, o controle da poluição devida aos esgotos domésticos, aos resíduos líquidos industriais, ao uso de pesticidas nas atividades agrícolas, ao destino dos resíduos sólidos — lixo, a certos fatores ligados à poluição do ar, assume uma grande importância, tendo em vista os usos da água.

Os usos mais importantes da água que podem ter relação com a saúde do homem, são os seguintes:

— Uso como bebida ou na preparação de alimentos;

(\*) Curso sobre «Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Poluição da Água», promovido pelo Centro Tecnológico de Saneamento Básico, São Paulo, de 26 a 30/3/1973.

(\*\*) Diretor e Professor Catedrático de Saneamento do Meio da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Engenheiro Civil e Sanitarista.

- Uso no asseio corporal ou uso em que, em decorrência de atividades profissionais ou recreativas, a água vem a ter contato direto com a pele ou as mucosas do homem;
- Uso na rega de hortaliças ou frutas que podem ser comidas crúas, ou uso em criadouros de mariscos, como as ostras .

### 1.3 — Poluição Ambiental

A proteção da qualidade do ambiente constitui fator de grande importância para a saúde do homem e o seu desenvolvimento econômico, incluindo a conservação dos recursos naturais. É um aspecto que vem interessando a todos, inclusive no âmbito das Nações Unidas, que em junho de 1972 promoveu em Estocolmo um Congresso sobre o ambiente humano; esta proteção através do controle da poluição ambiental, devida particularmente a água, ar e solo, se bem que em muitos casos é encarada separadamente, deve, contudo, ser equacionada em conjunto, pela interligação das diversas formas de poluição, particularmente tendo em vista sua influência na saúde.

A poluição das águas é uma conseqüência da alteração de suas características físicas, químicas ou biológicas; notadamente os poluentes químicos ou os biológicos é que podem causar prejuízos à saúde, conforme será exposto a seguir.

## 2 — AGUA E DOENÇAS

O papel da água no desenvolvimento da civilização, bem como na saúde, já era reconhecido desde a mais alta antiguidade; Hipocrates, que viveu entre 460 a 354 A.C., afirmava: «a influência da água sobre a saúde é muito grande».

Os prejuízos causados pela água na saúde do homem, é uma decorrência da qualidade inadequada e/ou da quantidade insuficiente; uma água com o agente infeccioso da febre tifóide, ou com excesso de fluor, apresenta qualidade inadequada; água em quantidade insuficiente favorece uma maior incidência de doenças diarréicas.

Já tem sido observado em muitos locais que a implantação ou melhoria do sistema de abastecimento de água tem trazido como conseqüência uma diminuição sensível das doenças relacionadas à água. O mesmo fenômeno tem sido observado no tocante ao sistema de esgotos sanitários. Por outro lado também tem sido observado que após implantação ou melhoria dos sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários, indiretamente ocorre uma diminuição na incidência de uma série de outras doenças não

relacionadas diretamente ao abastecimento de água ou aos excretos (Efeito Mills-Reinke).

A água pode ser veículo de uma série de doenças, devidas a organismos patogênicos ou a contaminantes tóxicos, devidos a certas substâncias contidas na água em teor inadequado. Entre as primeiras, denominadas por muitos como doenças de veiculação hídrica, estão a febre tifóide, a desinteria bacilar, etc.; entre as segundas estão a fluorose, o bocio, o saturnismo, etc.

Os microorganismos normalmente presentes na água podem:

- ter seu «habitat» normal nas águas de superfície;
- ter sido carreado pelas águas de enxurradas;
- provir de esgotos domésticos e outros resíduos orgânicos, que atingiram a água por diversos meios;
- ter sido trazido pelas chuvas na lavagem da atmosfera.

Os microorganismos patogênicos não são de fácil identificação em laboratório. Utilizamos assim como indicadores os microorganismos do grupo coli-aerogenes, habitantes normais dos intestinos dos animais superiores, que são de fácil identificação; empregamos assim o chamado «índice coli» para determinar o grau de contaminação de uma água; assinalamos que, em princípio, existe uma correlação entre concentração de coliformes e doenças, embora a presença de coliformes nem sempre indica a obrigatoriedade de existência de agentes patogênicos, e portanto, de ocorrência de doenças. Portanto, a presença de coliformes, em determinadas concentrações, deve ser encarada como um sinal de alerta.

Os contaminantes tóxicos, provenientes de diversas fontes, como por exemplo, devido a poluentes químicos, de origem industrial, vem assumindo um papel importante pela sua relação com a saúde do homem. Conforme expõe Guimarães (1) a respeito de poluentes químicos:

«Os poluentes podem ser minerais ou orgânicos, naturais ou sintéticos e incluem pesticidas, detergentes, aditivos, etc. De alguns sabe-se que são tóxicos, a curto ou a longo prazo, por ingestão direta da água ou através a concentração em cadeias alimentares até seres aquáticos consumidos pelo homem. Nessa categoria, estão, entre outros o chumbo, o mercúrio, o cádmio e os nitratos, que prozudem doenças ou intoxicações bem caracterizadas. Mas apesar de ainda não se conhecer bem o modo de agir de muitos dos novos poluentes químicos, principalmente os orgânicos

sintéticos, suspeita-se de que alguns possam ter ação carcinogênica ou efeitos genéticos, o que preocupa as autoridades sanitárias e serve para estimular os estudos experimentais, através de bioensaios, para verificar sua ação patológica em animais de laboratório. Devo assinalar que, infelizmente, os métodos convencionais de tratamento de águas e esgotos não removem a maioria dos poluentes microquímicos como fazem com os elementos mais característicos da poluição fecal: sólidos biodegradáveis, microorganismos, etc. Um tipo especial de poluição química é a produzida por substâncias radioativas, resultantes dos usos pacíficos ou bélicos da energia nuclear e cuja importância tende a aumentar sempre. Esse tipo de poluição do ambiente, a não ser mantido em níveis muito baixos, pode ter conseqüências e, quando na água, as substâncias radioativas podem se concentrar em cadeias alimentares até espécies, como peixes, usados na alimentação dos homens, que são de todos os seres vivos, os mais sensíveis a ela». Do exposto verifica-se a importância do controle da poluição da água, bem como de controle da composição de certos produtos, como detergentes, para se evitar os males ocasionados pelos poluentes químicos na saúde. A propósito do acima mencionado, relembremos que os métodos normais de tratamento de água de uma maneira geral eliminam os microorganismos patogênicos, particularmente através da desinfecção da água, por exemplo com o emprego do cloro.

Os problemas decorrentes da poluição química vem sendo estudados em vários países, principalmente nos países desenvolvidos, pela sua influência não só na saúde como no aspecto econômico.

Existem doenças em que a água tem grande importância como veículo; do ponto de vista epidemiológico são as mais importantes. Entre estas estão: colera; febre tifóide; febres paratífóides; disenteria bacilar; amebiose ou disenteria amebiana; e esquistossomiose.

Existem doenças em que a água tem menor importância como veículo, como: hepatite infecciosa; poliomielite; perturbações gastro-intestinais de etiologia obscura; infecções dos olhos, ouvidos, nariz e garganta; cáries dentárias; fluorese; bócio; saturnismo; e metemoglobinemia.

Mais detalhes sobre estas doenças podem ser obtidas consultando Oliveira (2). Assinalamos ainda que existem doenças como a ancilostomiose e ascaridiose em cuja transmissão a água, eventualmente, pode também atuar como veículo em certos casos. Assinalamos também que existem doenças como a malária, que indiretamente estão relacionadas com a água, embora esta não atue como veículo.

Relativamente aos microorganismos patogênicos, as doenças de veiculação hídrica podem ser ocasionadas por:

- bactérias: febre tifóide, febres para-tifóides, disenteria bacilar, cólera;
- protozoários: amebiose ou disenteria amebiana;
- vermes (helmintos) e larvas: esquistossomiose;
- vírus: hepatite infecciosa e poliomielite que, segundo alguns autores pode se transmitir através da água.

Os microorganismos patogênicos que podem ser veiculados pela água tem origem, principalmente, nos dejetos — fezes e urina de pessoas doentes, e também, em muitos casos, nos de portadores.

Os agentes infecciosos podem penetrar no organismo, seja pela boca, na maioria dos casos, seja por via cutâneo-mucosa; entre as primeiras estão por exemplo a febre tifóide, febres paratífóides, disenterias bacilar e amebiana, hepatite infecciosa e cólera; entre as segundas a mais importante é a esquistossomiose.

### 3 — CONTROLE DA QUALIDADE DA AGUA

O controle da qualidade da água é uma medida de grande necessidade particularmente para garantia da saúde da população, sem deixar de lembrar os prejuízos econômicos que podem advir da má qualidade da água de consumo. O controle da qualidade da água é uma atividade de caráter dinâmico, e que deve ser exercido, tanto no meio urbano como no meio rural e nas áreas urbanas desprovidas de serviço público de abastecimento de água.

A qualidade das águas naturais vai depender do grau de poluição das mesmas, podendo existir poluição de teor tão elevado que até mesmo impeça a sua utilização, devido à impossibilidade ou dificuldade para o seu tratamento. A poluição das águas pode ser devida a causas naturais ou artificiais. Devemos assim fixar o que poderíamos denominar «padrões de poluição das águas naturais», tendo em vista particularmente o uso ou usos que se pretende dar às mesmas. Por meio destes padrões se controla por exemplo as características dos resíduos que podem ser dispostos nas águas tendo em vista os usos das mesmas.

A água destinada ao consumo doméstico deve atender aos chamados «padrões de potabi-

lidade», que são as quantidades limites que, com relação aos diversos elementos, podem ser toleradas nas águas de abastecimento, quantidades estas fixadas, em geral, por leis, decretos, regulamentos ou especificações. De uma certa forma são estes padrões que vão fixar os métodos de tratamento de uma determinada água, com o objetivo de convertê-la em água potável.

Ressaltamos, conforme menciona Oliveira (3), que «o controle da qualidade da água não deve se restringir somente à verificação, por meio de exames e análises, se a mesma está preenchendo os padrões de potabilidade regulamentares, mas deve se estender a outros aspectos ligados ao projeto, construção, operação e manutenção do sistema de abastecimento de água. Em outras palavras, o controle da qualidade de água deve ser considerado em todas as etapas do serviço de abastecimento de água, desde o manancial, captação, recalque, tratamento e distribuição, terminando no aparelho ou torneira». Estas medidas são de grande importância para a proteção de

saúde do homem. Assinalemos ainda que os exames e análises devem também serem complementados com inspeções sanitárias.

#### BIBLIOGRAFIA

1. GUIMARAES, Dr. Fausto P. — «Aspectos Sanitários: Abastecimento de Água; Doenças de Veiculação Hídrica; Padrões de Potabilidade». Manual do Curso sobre «Desenvolvimento de Recursos Hídricos Vol. II», promovido pelo Instituto de Engenharia Sanitária, SURSAN, Rio de Janeiro (GB), novembro de 1972.
2. OLIVEIRA, Eng.º Walter Engracia de — «A Água na Transmissão de Doenças». Revista «D. A. E.», do antigo Departamento de Águas e Esgotos de São Paulo; Ano 26 — Junho 1966 — N.º 61 — pg. 35.
3. OLIVEIRA, Eng.º Walter Engracia de — «Padrões de Potabilidade. Controle da Qualidade da Água». Curso por Correspondência sobre Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água. Faculdade de Saúde Pública — Centro Tecnológico de Saneamento Básico de São Paulo.