

XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

SANEAMENTO AMBIENTAL E QUALIDADE DA ÁGUA

Patrícia Calixto Zamberlan¹; Alcimar Crecêncio²

RESUMO – Devido ao grande potencial hídrico brasileiro e a necessidade deste para a qualidade de vida do ser humano, verificou-se a preocupação em um gerenciamento da qualidade das águas mais eficaz; demonstrando os benefícios tanto para o meio ambiente, para a população usuária, quanto para as autoridades públicas; no que se refere à questão de saúde pública. Neste trabalho serão desenvolvidos os conceitos fundamentais sobre a água e possíveis problemas da poluição das águas: suas causas, seu processo, suas consequências, sua solução. A poluição e a degradação ambiental em geral são apresentadas, aqui, como um problema ético, cuja solução se baseia em um compromisso inadiável do homem para com a natureza a partir de medidas mitigadoras aliadas as medidas preventivas. Alternativas técnicas e jurídicas existem: sua aplicação depende de uma atitude política a ser assumida pelos poderes públicos, mas, acima de tudo pressupõe a existência de uma consciência popular a respeito da necessidade de proteção ambiental. O despertar dessa consciência é considerado como objetivo principal desta obra.

ABSTRACT – Due to Brazilian water potential Due to the large Brazilian water potential and need for this quality of human life, there was a concern in a water quality management more effective, demonstrating the benefits to the environment, to the users, as for public authorities; with respect to public health issue. In this paper we developed the fundamental concepts on water and potential problems of water pollution: its causes, its process, its consequences, its solution. Pollution and environmental degradation are often presented, here, as an ethical problem, whose solution is based on an engagement of man to nature from the mitigation measures combined with preventive measures. Technical and legal alternatives exist: its application depends on a political attitude to be assumed by government, but, above all presupposes the existence of a popular consciousness about the need for environmental protection. The awakening of this consciousness is considered the main objective of this work.

Palavras-chave: Qualidade da água; saneamento ambiental; poluição hídrica.

¹ Graduada em Tecnologia em Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) – Campus Umuarama. Pós-graduada em Educação e Gestão Ambiental, pela Esaf. e-mail: paty_calixto@yahoo.com.br.

² Bacharel em Segurança Pública pela Academia Policial Militar do Guatupê, Bacharel em Direito pela UNIPAR e Pós-graduado em Gestão e Formulação de Políticas Públicas pela UEM. Rua Paulo Pedrosa de Alencar, 4522, Umuarama-PR. 87.501-270. Fone: (44) 3624-7630. email: alcimar.cr@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento de um país, deve-se levar em consideração uma série de custos ambientais que necessitam de atenção em seu dimensionamento, a fim de se estabelecer parâmetros e previsões, para que estes não venham a sobrecarregar o meio ambiente e por em risco os limites dos recursos naturais, dentre eles a água.

Esse desenvolvimento resulta do equilíbrio entre a máxima eficiência econômica, a garantia da preservação e conservação dos recursos ambientais, e a justa distribuição de seus benefícios. A busca deste estado de equilíbrio ideal constitui-se em um processo dinâmico, envolvendo um grande número de interesses conflitantes, onde as prioridades, decisões e resultados necessitam ser constantemente avaliados e, conforme o caso, ajustados ou alterados.

O Brasil é considerado um país rico em relação aos recursos hídricos, pois detém 12% total da água doce superficial do mundo, embora a maior parte deste recurso se encontre na Região Norte que apresenta apenas 6% da população brasileira. Com a observância dos aspectos legais que envolvem os recursos hídricos no país de competência da União e do Estado.

Esta condição exige um planejamento, fiscalização de órgãos competentes e, principalmente, a conscientização da população. Considerando a importância de uma ação conjunta e uma gestão integrada pelos diversos segmentos, tanto da população como do poder público; para que alcance eficiência, demonstrando sua funcionalidade de forma integrada.

2. OBJETIVO

Despertar a preocupação de um gerenciamento mais eficaz da qualidade das águas; demonstrando seus benefícios tanto para o meio ambiente, para a população usuária, quanto para as autoridades públicas; no que se refere à questão de saúde pública.

3. A ÁGUA NA NATUREZA

Considerada a maior relação entre o homem e o meio ambiente, a água. Devido ao ciclo hidrológico, considera-se que a quantidade de água encontrada atualmente na terra é praticamente a mesma que existia há centenas de milhões de anos atrás. Cerca de 97% de toda a água da terra estão nos oceanos que cobrem 70% da superfície do planeta e somente 3% de água existente são água doce; dessa água doce, 75% estão imobilizados nas capas ou calotas polares e 25% constituem as águas subterrâneas e somente 0,5% estão nos rios, lagos e na atmosfera. O Brasil detém de cerca de 13,7% de toda a água doce do planeta

3.1. Ciclo hidrológico

Ciclo hidrológico, ou ciclo da água, dá-se a constante mudança de estado da água na natureza, sendo o calor irradiado pelo sol, o grande propulsor deste ciclo.

A água da superfície (mares, rios e lagos) está em constante evaporação, Ao evaporar-se aumenta extraordinariamente de volume e com isso diminui sua densidade. A diminuição da densidade relativa da água em relação à do ar faz com que o vapor da água se eleve na atmosfera formando nuvens. Em consequência da condensação desse vapor a água se precipita sob a forma de chuva, neve ou granizo. Ao cair sobre a terra, parte da água escoar-se na sua superfície formando córregos, riachos e rios que vão ter aos lagos ou o mar. Outra parte infiltra-se no solo; desta, uma porção vai alimentar os lençóis subterrâneos que, por sua vez, vão novamente alimentar os rios e os lagos; a outra porção é usada pelos vegetais que dela se apropriam, eliminando, pela transpiração, uma parcela que se evapora. Conforme ilustrado na figura abaixo:

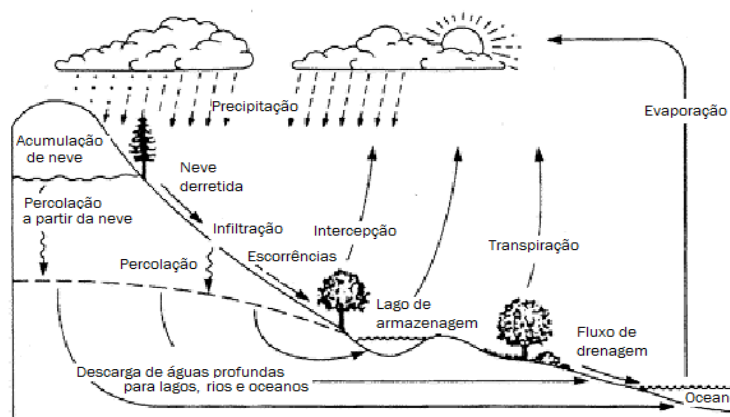


Figura 1- ilustração do ciclo hidrológico

3.2. Parâmetros de Qualidade da água

A caracterização da água é determinada por diversos parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e/ou biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso. Utilizados geralmente para caracterizar águas de abastecimento, residuárias, mananciais e corpos receptores. Os principais indicadores de qualidade da água são discutidos a seguir, separados sob os aspectos físicos, químicos e biológicos.

3.2.1 Parâmetros Físicos:

- Cor

Definição: coloração dada à água

Constituinte responsável: sólidos dissolvidos

Origem natural: decomposição dada pela matéria orgânica (vegetais: ácidos húmicos e fúlvicos); ferro e manganês (roxa/negra); pelas algas ou pela introdução de esgotos industriais e domésticos

Origem antropogênica: resíduos industriais; esgotos domésticos.

Padrão de potabilidade: intensidade de cor inferior a 5 unidades.

- Turbidez

Definição: representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva à mesma.

Constituinte responsável: sólidos em suspensão, como argila, silte, substâncias orgânicas finamente divididas, organismos microscópicos e outras partículas.

Origem natural: partículas de rochas, argila; algas e outros microrganismos

Origem antropogênica: resíduos industriais, esgotos domésticos, erosão

O padrão de potabilidade: turbidez inferior a 1 unidade.

- Sabor e odor

Definição: sabor interação entre o gosto (salgado, doce, azedo e amargo) e o odor (sensação olfativa)

Constituinte responsável: sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos e gases dissolvidos

Origem natural: matéria orgânica em decomposição, microrganismos; gases dissolvidos (algas; vegetação em decomposição; bactérias; fungos; compostos orgânicos, tais como gás sulfídrico, sulfatos e doretos) e artificiais (esgotos domésticos e industriais);

Origem antropogênica: resíduos industriais, esgotos domésticos Importância: não representa risco direto a saúde (porém é uma das principais causas de reclamação da população); valores elevados podem indicar presença de substâncias potencialmente tóxicas

O padrão de potabilidade: água completamente inodora.

- Temperatura

Definição: intensidade de calor, o que influi em algumas propriedades da água (densidade, viscosidade, oxigênio dissolvido), com reflexos sobre a vida aquática.

Origem natural: transferência de calor por radiação, condução e convecção (atmosfera e solo)

Origem antropogênica: torres de resfriamento, despejos industriais

Importância: elevações da temperatura aumentam a taxa das reações químicas e biológicas; diminuem a solubilidade dos gases (ex.:OD, transferência gases com odores)

3.2.2 Parâmetros Químicos:

- pH

Representa a concentração de íons hidrogênio, H^+ , dando uma indicação das condições de acidez, neutralidade e basicidade da água. Forma do constituinte responsável: sólidos dissolvidos e gases dissolvidos (dissolução de rochas; absorção de gases da atmosfera; oxidação de matéria orgânica; fotossíntese) ou pelo despejos domésticos (oxidação da matéria orgânica); despejos industriais (ex.: lavagem ácida de tanques).

Importância:

- pH baixo: corrosividade e agressividade nas águas de abastecimento
- pH elevado: possibilidade de incrustações nas águas de abastecimento
- valores de pH afastados da neutralidade: podem afetar a vida aquática (ex.: peixes) e os microorganismos responsáveis pelo tratamento biológico dos esgotos.

- Alcalinidade

É uma medição da capacidade da água de neutralizar os ácidos (capacidade de resistir às mudanças de pH: capacidade tampão). Os principais constituintes da alcalinidade são os bicarbonatos (HCO_3^-), os carbonatos (CO_3^{2-}) e os hidróxidos (OH^-). A distribuição das três espécies na água é função do pH. Forma do constituinte responsável: sólidos dissolvidos. Origem natural: dissolução de rochas; reação do CO_2 com a água (CO_2 resultante da atmosfera ou da decomposição da matéria orgânica) ou pelos despejos industriais. Não tem significado sanitário para a água potável, mas em elevadas concentrações confere um gosto amargo a água; é uma determinação importante no controle do tratamento da água, estando relacionada com a coagulação, redução de dureza e prevenção da corrosão em tubulações; como também no tratamento de esgotos, quando há evidências de que a redução do pH pode afetar os microorganismos responsáveis pela depuração.

- Acidez

Conceito: capacidade da água em resistir às mudanças de pH causadas pelas bases. É devida principalmente à presença de gás carbônico livre (pH entre 4,5 e 8,2). Forma do constituinte responsável: sólidos dissolvidos e gases dissolvidos (CO_2 , H_2S).

Origem natural: CO_2 absorvido da atmosfera ou resultante da decomposição da matéria orgânica; gás sulfídrico e origem antropogênica: despejos industriais (ácidos minerais ou orgânicos); passagem da água por minas abandonadas, vazadouros de mineração e das borras de minério. Tem pouco significado sanitário; águas com acidez mineral são desagradáveis ao paladar, sendo recusadas; responsável pela corrosão de tubulações e materiais.

- Dureza

Resulta da presença, principalmente, de sais alcalinos terrosos (cálcio e magnésio), ou de outros metais bivalentes, em menor intensidade, em teores elevados; causa sabor desagradável e efeitos laxativos; reduz a formação da espuma do sabão, aumentando o seu consumo; provoca incrustações nas tubulações e caldeiras. Classificação das águas, em termos de dureza (em CaCO_3).

- Cloretos

Os cloretos, geralmente, provêm da dissolução de minerais ou da intrusão de águas do mar; podem, também, advir dos esgotos domésticos ou industriais; em altas concentrações, conferem sabor salgado à água ou propriedades laxativas.

- Ferro e manganês

Podem originar-se da dissolução de compostos do solo ou de despejos industriais; causam coloração avermelhada à água, no caso do ferro, ou marrom, no caso do manganês, manchando roupas e outros produtos industrializados; conferem sabor metálico à água; as águas ferruginosas favorecem o desenvolvimento das ferrobactérias, que causam maus odores e coloração à água e obstruem as canalizações.

- Nitrogênio

O nitrogênio pode estar presente na água sob várias formas: molecular, amônia, nitrito, nitrato; é um elemento indispensável ao crescimento de algas, mas, em excesso, pode ocasionar um exagerado desenvolvimento desses organismos, fenômeno chamado de eutrofização; o nitrato, na água, pode causar a metemoglobinemia; a amônia é tóxica aos peixes; são causas do aumento do nitrogênio na água: esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, excrementos de animais.

- Fósforo

Encontra-se na água nas formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico; é essencial para o crescimento de algas, mas, em excesso, causa a eutrofização; suas principais fontes são: dissolução de compostos do solo; decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais; fertilizantes; detergentes; excrementos de animais.

- Fluoretos

Os fluoretos têm ação benéfica de prevenção da cárie dentária; em concentrações mais elevadas, podem provocar alterações da estrutura óssea ou a fluorose dentária (manchas escuras nos dentes).

- Oxigênio Dissolvido (OD)

É indispensável aos organismos aeróbios; a água, em condições normais, contém oxigênio dissolvido, cujo teor de saturação depende da altitude e da temperatura; águas com baixos teores de

oxigênio dissolvido indicam que receberam matéria orgânica; a decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias é, geralmente, acompanhada pelo consumo e redução do oxigênio dissolvido da água; dependendo da capacidade de autodepuração do manancial, o teor de oxigênio dissolvido pode alcançar valores muito baixos, ou zero, extinguindo-se os organismos aquáticos aeróbios.

- **Matéria Orgânica**

A matéria orgânica da água é necessária aos seres heterótrofos, na sua nutrição, e aos autótrofos, como fonte de sais nutrientes e gás carbônico; em grandes quantidades, no entanto, podem causar alguns problemas, como: cor, odor, turbidez, consumo do oxigênio dissolvido, pelos organismos decompositores.

- **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)**

É a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica por ação de bactérias aeróbias. Representa, portanto, a quantidade de oxigênio que seria necessário fornecer às bactérias aeróbias, para consumirem a matéria orgânica presente em um líquido (água ou esgoto). A DBO é determinada em laboratório, observando-se o oxigênio consumido em amostras do líquido, durante 5 dias, à temperatura de 20 °C.

- **Demanda Química de Oxigênio (DQO)**

É a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica, através de um agente químico. A DQO também é determinada em laboratório, em prazo muito menor do que o teste da DBO. Para o mesmo líquido, a DQO é sempre maior que a DBO.

- **Componentes Inorgânicos**

Alguns componentes inorgânicos da água, entre eles os metais pesados, são tóxicos ao homem: arsênio, cádmio, cromo, chumbo, mercúrio, prata, cobre e zinco; além dos metais, pode-se citar os cianetos; esses componentes, geralmente, são incorporados à água através de despejos industriais ou a partir das atividades agrícolas, de garimpo e de mineração.

- **Componentes orgânicos**

Alguns componentes orgânicos da água são resistentes à degradação biológica, acumulando-se na cadeia alimentar; entre esses, citam-se os agrotóxicos, alguns tipos de detergentes e outros produtos químicos, os quais são tóxicos.

3.2.3 Parâmetros Biológicos:

Organismos patogênicos

Microrganismos aquáticos: são de fundamental importância, principalmente com relação à transformação da matéria dentro dos ciclos biogeoquímicos.

Coliformes: são indicadores de presença de microrganismos patogênicos na água; os coliformes fecais existem em grande quantidade nas fezes humanas e, quando encontrados na água, significa que a mesma recebeu esgotos domésticos, podendo conter microrganismos causadores de doenças.

A transmissão de doenças de microrganismos presentes nos esgotos como saprófitas, comensais, simbioses e parasitas, sendo apenas a última categoria patogênica e capaz de causar doença no homem.

Os principais grupos de microrganismos: bactérias, vírus, protozoários e helmintos.

Origem no esgoto, predominantemente humana (animais: fezes de cães e gatos; roedores) (condições sócio-econômicas; sanitárias; geografia; culturais; etc).

Algas: as algas desempenham um importante papel no ambiente aquático, sendo responsáveis pela produção de grande parte do oxigênio dissolvido do meio; em grandes quantidades, como resultado do excesso de nutrientes (eutrofização), trazem alguns inconvenientes: sabor e odor; toxidez, turbidez e cor; formação de massas de matéria orgânica que, ao serem decompostas, provocam a redução do oxigênio dissolvido; corrosão; interferência nos processos de tratamento da água: aspecto estético desagradável.

3.2.4 Requisitos de qualidade da água no que se refere à potabilidade:

Definidos pela Portaria 518 (2004) do Ministério da Saúde; Padrões de corpos d'água e Padrões de lançamento de água: Resolução CONAMA 20 (1986): modificada pela resolução 357 (03/2005).

4. IMPUREZAS ENCONTRADAS NA ÁGUA

O desenvolvimento e o crescimento industrial e populacional ocorrido de forma concentrada e desordenada aliado à ausência de planejamento, fiscalização ou controle, podem ser consideradas direta e indiretamente, as principais causas do aumento dos níveis de poluição; contrastando com a deficiência no desenvolvimento de tecnologias de compensação, que não dispõem de infra-estrutura adequada de esgotamento sanitário e de controle de poluição.

4.1 Poluição das águas

Todo processo que alterem a natureza ou as características do corpo d'água pode ser considerado como fonte de poluição, que direta ou indiretamente, prejudique seus legítimos usos. A poluição dos recursos hídricos pode ser originada por processos naturais ou antropogênicos de natureza orgânica ou mineral, radioativa, termal, doméstica ou industrial.

4.2 Características das impurezas

Citamos algumas das principais características dos agentes poluidores:

- ✓ A matéria orgânica provocando consumo de oxigênio, mortandade de peixes, ocorrência de maus odores e de condições tóxicas, etc;
- ✓ O material em suspensão, levando a problemas estéticos, depósitos de lodo, adsorção de poluentes;
- ✓ Os nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, conduzindo ao crescimento excessivo de plantas, cuja posterior decomposição irá prejudicar o balanço de oxigênio do corpo d'água;
- ✓ Os metais pesados, produzindo toxicidade e prejudicando o desenvolvimento da vida aquática;
- ✓ Os microorganismos patogênicos, provocando o surgimento de diversas enfermidades de veiculação hídrica,

5. A ÁGUA COMO VEICULAÇÃO DE DOENÇAS

Dados mostram que pessoas com doenças causadas, direta ou indiretamente, pela água de má qualidade e por falta de saneamento ocupam 80% dos leitos hospitalares, nos países em desenvolvimento (AZEVEDO NETO & BOTELHO, 1991); sendo responsáveis por 80 a 90% das internações no Brasil; seja por doenças relacionadas com a água ou pela falta de saneamento básico. A nocividade da água pode resultar de sua má qualidade. A quantidade insuficiente de água também pode causar problemas.

5.1 Principais usos da água no Brasil: perspectiva

Devido à vasta disponibilidade de recursos hídricos, o Brasil o utiliza em diversas áreas, principalmente agrícola; mas para que possamos entender, neste trabalho, os problemas que podem ser encontrados, faz-se necessário a demonstração de seus usos, conforme especifica o gráfico abaixo:

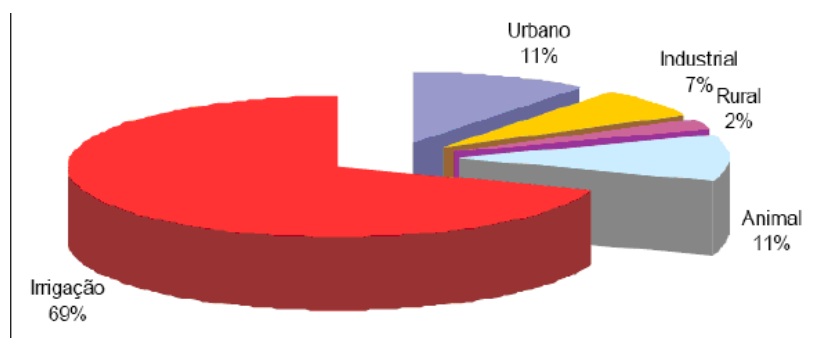


Figura 2 – Principais usos da água no Brasil, segundo ANA (2007).

Conforme figura acima, percebe-se que os problemas que veremos, são decorrentes da má utilização dos recursos hídricos pela atividade humana.

5.2 A água e o ser humano: seus principais usos

Segundo CASTRO (2011), segue abaixo quadro explicativo dos principais usos da água seguido pelos seus respectivos requisitos de qualidade:

Tabela 1- usos da água pelo homem e seus requisitos de qualidade

USO GERAL	USO ESPECÍFICO	REQUISITO DE QUALIDADE
ABASTECIMENTO DOMÉSTICO	Consumo humano, higiene pessoal e usos domésticos	Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde. Baixa agressividade e dureza. Esteticamente agradável (ausência de cor, sabor, odor e turbidez)
ABATECIMENTO INDUSTRIAL	A água não entra em contato com o produto (refrigeração, caldeiras)	Baixa agressividade e dureza
	A água é incorporada ao produto (alimentos, bebidas, remédios)	Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde. Esteticamente agradável (ausência de cor, sabor e odor).
	A água entra em contato com o produto	Variável com o produto.
IRRIGAÇÃO	Hortaliças, produtos ingeridos crus ou com casca.	Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde. Salinidade controlada
	Demais plantações	Isenta de substâncias prejudiciais ao solo e as plantações. Salinidade controlada
DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS		Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde dos animais
PRESERVAÇÃO DA FLORA E FAUNA		Variável com os requisitos ambientais da flora e da fauna a preservar
RECREAÇÃO E LAZER	Contato primário (natação, esqui, surfe)	Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde. Baixos teores de sólidos em suspensão, óleos e graxas.
	Contato secundário (pesca, navegação de lazer,...)	Aparência agradável
GERAÇÃO DE ENERGIA	Usinas hidrelétricas	Baixa agressividade
	Usinas nucleares ou termelétricas	Baixa dureza
TRANSPORTE		Baixa presença de material grosseiro

5.3 Qualidade da água relacionada ao Saneamento Ambiental

Segundo CASTRO (2011) há de se considerar que o fator quantidade tem tanta ou mais importância que a qualidade, na prevenção de algumas doenças. No que se refere a sua escassez associada à falta de higiene, o que auxilia na disseminação de algumas enfermidades, ex. da incidência de certas doenças diarreicas, do tipo shigelose, varia inversamente à quantidade de água disponível "per capita", mesmo que essa água seja de boa qualidade. Como também casos de algumas doenças cutâneas e infestações por ectoparasitos, como os piolhos, podem ser evitadas ou atenuadas onde existe conjugação de bons hábitos higiênicos e quantidade de água suficiente.

5.4 Água na transmissão de doenças relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado: uma abordagem perceptiva

O sistema de abastecimento de água de uma comunidade desde a captação, tratamento e distribuição, inclusive reservação, em geral, deve ser bem projetado, construído, operado e constante manutenção, para que a água não se torne veículo de transmissão de diversas doenças.

De acordo com os seus mecanismos de veiculação ou da forma como chegam até o homem, as doenças veiculadas pela água podem ser denominadas como doenças de transmissão hídrica e de origem hídrica; ou seja, na primeira, a água atua como veículo propriamente dito, do agente infeccioso, como exemplo, no caso da febre tifóide, da disenteria bacilar, etc; a segunda são aquelas decorrentes de certas substâncias denominadas contaminantes tóxicos contidas na água em teor inadequado, e que por sua vez dão origem a doenças como exemplo fluorose, metemoglobinemia, bócio e saturnismo.

A veiculação de transmissão de doenças notadamente do aparelho intestinal; causadas principalmente pelos microrganismos patogênicos, atingem a água com os excretos de pessoas ou de animais infectados. Entre os principais microrganismos encontrados nas águas contaminadas e as doenças por eles veiculadas citam-se:

- ✓ bactérias: febre tifóide, febres paratífóides, disenteria bacilar, cólera;
- ✓ protozoários: amebíase ou disenteria amebiana;
- ✓ vermes (helmitos) e larvas: esquistossomose;
- ✓ vírus: hepatite infecciosa e poliomielite

Os contaminantes tóxicos que dão origem a esta espécie de doença podem ser de quatro tipos:

- ✓ contaminantes naturais de uma água que esteve em contato com formações minerais venenosas (fluor, arsênio, boro, etc);

- ✓ contaminantes naturais de uma água na qual se desenvolveram determinadas colônias de microrganismos venenosos (maré vermelha);
- ✓ contaminantes introduzidos na água em virtude de certas obras hidráulicas defeituosas (principalmente tubos metálicos) ou práticas inadequadas no tratamento da água (chumbo, alumínio);
- ✓ contaminantes introduzidos nos cursos d'água por certos despejos industriais.

5.4.1 Principais doenças de transmissão hídrica:

As principais doenças transmitidas pela falha no saneamento básico são citadas por CASTRO (2011), segue abaixo quadro exemplificativo:

Tabela 2 – principais doenças de transmissão hídrica

DOENÇA	AGENTE INFECCIOSO	OCORRÊNCIA	TRANSMISSÃO
Cólera	Vibrio comma	ocorrendo no Brasil	Água contaminada
Febre Tifóide	Salmonella typhosa	freqüente no Brasil	água contaminada, leite, ostras, insetos
Febre paratífóide	Salmonella paratyphi	difundida no mundo	igual à febre tifóide
Amebíase	Entamoeba histolytica	difundida no mundo. Atinge até 50% da população onde não há saneamento.	água contaminada, alimentos crus, moscas, baratas
Esquistossomose	S. mansoni, S. haematobium, S. japonicum	muito difundida no Brasil, especialmente no Nordeste	água contaminada
Ancilostomose	Necator americanus e ancylostomo duodenale	muito difundida no Brasil	água, alimentos crus
Hepatite infecciosa	Vírus da Hepatite infecciosa	difundida no mundo	água, alimentos
Poliomielite	Vírus da poliomielite	difundida no mundo	Contágio direto e através da rede de esgoto

5.4.2 Ações mitigadoras e/ou preventivas:

Ações individuais e coletivas podem ser adotadas como forma preventiva ou mitigadora desses problemas:

- ✓ proteção dos mananciais, inclusive medidas de controle de poluição das águas;
- ✓ tratamento adequado da água (qualidade física, biológica e química), com operação continuamente satisfatória; com sistema de distribuição da água bem projetado, construído, mantido e operado

- ✓ solução sanitária para o problema da coleta e da disposição dos esgotos e, em particular dos dejetos humanos, tendo sempre como uma das finalidades a proteção do abastecimento de água potável;
- ✓ observar, na zona rural, as medidas indicadas para a proteção dos poços, nascentes e mananciais de superfície, inclusive a construção de sistema mais aconselháveis para o destino satisfatório dos dejetos, evitando a poluição direta ou indireta do solo ou dos lençóis freáticos.
- ✓ melhoria da qualidade da água suprida às pequenas comunidades, auxiliando-as técnicas e financeiramente a utilizarem métodos simples e pouco dispendiosos de tratamento, inclusive desinfecção, quando necessário.

6. CONCLUSÃO

Atualmente, com o crescimento desordenado das cidades, as obras de saneamento têm se restringido basicamente ao atendimento de emergências: evitar o aumento do número de vítimas de desabamento, contornar o problema de enchentes ou controlar epidemias. A percepção de que a maior parte das doenças é transmitida principalmente através do contato com a água poluída, de esgotos não tratados, ou disposição inadequada de lixo; remete-nos a conscientização da necessidade de ações integradas entre os diversos segmentos da sociedade para solução deste problema e principalmente de suas consequências.

Ainda que só 0,1% do esgoto de origem doméstica seja constituído de impurezas de natureza física, química e biológica, e o restante seja água, o contato com esses efluentes e a sua ingestão é responsável por cerca de 80% das doenças e 65% das internações hospitalares. Atualmente, apenas 10% do total de esgotos produzido recebem algum tipo de tratamento, os outros 90% são despejados "in natura" nos solos, rios, córregos e nascentes, constituindo-se na maior fonte de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças.

O esgotamento sanitário requer não só a implantação de uma rede de coleta, mas também um adequado sistema de tratamento e disposição final. Quanto ao tratamento, há várias opções atualmente disponíveis que devem ser avaliadas segundo critérios de viabilidade técnica e econômica, além de adequação às características topográficas e ambientais da região. Dependendo das necessidades locais, o tratamento pode se resumir aos estágios preliminar, primário, secundário e terciário; respeitando os limites previstos em lei para despejos ou lançamentos.

Dados os diferentes modos de transmissão das doenças relacionadas à água e sua profilaxia, torna-se necessário que, a par dos serviços de abastecimento de água, outros também devam ser executados, tais como: acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e/ou disposição final de

lixo. É evidente que, concomitantemente com as medidas de saneamento do meio, torna-se necessário que as medidas relacionadas à nutrição, à educação sanitária, entre outras, devam também serem tomadas, visando à elevação do nível de saúde da comunidade. Este conceito foi amplamente captado e conscientizado na definição dada por Winslow, Charles-EdwarAmory, nos EUA, em 1920:

“Saúde Pública é a ciência e a arte de prevenir a doença, prolongar a vida e promover a saúde e a eficiência física e mental, através de esforços organizados da comunidade para o saneamento do meio e controle de doenças infecto-contagiosas, promover a educação do indivíduo em princípios de higiene pessoal, a organização de serviços médicos e de enfermagem para o diagnóstico precoce e tratamento preventivo das doenças assim como o desenvolvimento da maquinária social de modo a assegurar, a cada indivíduo da comunidade, um padrão de vida adequado à manutenção da saúde.”

É imprescindível investir na área de saneamento, seja no tratamento da água de abastecimento, seja no tratamento de esgotos ou no tratamento dado a disposição final de lixo. Pois a execução destes diversos serviços de saneamento, bem como os demais aspectos do saneamento dentro de um adequado programa onde os diversos problemas forem devidamente equacionados, face sua importância e os meios financeiros e humanos disponíveis, permitirá ao homem atingir o estado de saúde, no seu sentido amplo, usufruindo assim melhor a sua existência, elevando-se a dignidade humana prevista pela Constituição e, atingindo a sensação de verdadeiro bem estar geral.

Há que se conscientizar que investir no saneamento do município melhora a qualidade de vida da população, a proteção ao meio ambiente urbano, que combinado com políticas de saúde e habitação, o saneamento ambiental diminui a incidência de doenças e internações hospitalares; garantindo o abastecimento e a qualidade da água. Além disso, melhorando a qualidade físico econômico ambiental, o município torna-se atrativo para investimentos externos; bem como a geração de emprego e renda para a população beneficiada, que também pode colaborar na manutenção e operação dos equipamentos (nas obras de instalação de adequação dos sistemas de tratamento).

O saneamento ambiental, quando conduzido de maneira correta, não só melhora a qualidade da água, como é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental; melhorando a qualidade de vida da população, trazendo um desenvolvimento com saúde física e mental; equilibrando o crescimento econômico e as qualidades ambientais necessárias. Sendo que por meio da participação popular ampliam-se os mecanismos de controle externo da administração pública, concorrendo também para a garantia da continuidade, da eficácia e eficiência na prestação dos serviços e para o exercício da cidadania.

7. BIBLIOGRAFIA

ANA - Agência Nacional de Águas e MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2007). *Componente da Série de Relatórios sobre o Estado e Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil*. Brasília, 2007. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2007/GEOBrasilResumoExecutivo_Portugues.pdf. Acesso em: 12/06/2012.

AZEVEDO NETTO, BOTELHO, Manoel H. C. Manual de saneamento de cidades e edificações. São Paulo: Pini, p.11-20, 1991.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância Epidemiológica. *Doenças transmissíveis*. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/svs>. Acesso em: 12/06/2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria n. 518, de 23 de março de 2004*. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/sitefunasa/legis/pdfs/portarias_m/pm1518_2004.pdf. Acesso em: 12/06/2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf. Acesso em: 13/06/2012.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Portaria 118, de 14 de fevereiro de 2012. *Concernente à aplicação de recursos orçamentários e financeiros, por meio de celebração de convênio, visando apoiar os municípios e Consórcios Públicos na elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico*. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/internet/Web%20Funasa/not/not2012/port_118_2012.pdf. Acesso em: 18/06/2012.

HELLER, L. *Saneamento e saúde*. Brasília: Organização Pan Americana de Saúde/Organização Mundial da Saúde, 1997.

MENDONÇA, Rita. Como cuidar do seu Meio Ambiente. Bei Comunicação / Unibanco-SP. 3ª edição. 2010.

UFS/PPGEP – Programa de Pós-graduação em engenharia de Produção da Universidade Federal de Sergipe: *A função Saneamento. Capítulo VI. FILHO, Waldemar Ferreira da Silva*.1998. Disponível em: <http://eps.ufs.br/disserta98/waldemar/cap6.html>. Acesso em: 20/06/2012.

UFRGS – Universidade Federal Rio Grande do Sul – Tratamento de água: Qualidade das águas naturais - *Introdução ao Tratamento de Água para consumo humano*. CASTRO, Carmen Maria Barros de. 2011. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/53348036/4/FORMAS-DE-IMPUREZAS-PRESENTES-NA-AGUA>. Acesso em: 25/06/2012.

SPERLING, V. M. *Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos*. V.1, 2^aed., Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, Belo Horizonte, 2004.