

A RELAÇÃO DA QUALIDADE E QUANTIDADE DA ÁGUA NO AMBIENTE URBANO E RURAL

Cleverson V. Andreoli
Fabiana de Nadai Andreoli
Annelissa Gobel Donha
Ana Camila Palma Kotinda

A água se destaca como um dos recursos essenciais para o desenvolvimento, pois além da importância direta para o consumo humano, sua disponibilidade está relacionada à produção de alimentos, energia e muitos produtos industrializados. O crescimento da população humana, associado a um grande aumento do consumo, determinou um novo patamar na demanda de recursos naturais e de produção de resíduos. Nesse contexto, devemos compreender a crise da água como resultado de um processo inadequado de apropriação e uso dos recursos naturais, que tem duas grandes consequências: a redução dos volumes pelo crescimento da demanda do recurso hídrico e a redução paulatina da qualidade da água em função da poluição, visto que quanto maior o consumo de água, maior a produção de efluentes que deterioram sua qualidade e comprometem seu potencial de uso, limitando a sua disponibilidade.

Assim, apesar de várias notícias e discussões afirmarem a diminuição do fornecimento de água no mundo, isso não é de todo verdade, a água não está diminuindo e sim a demanda por ela é que vem aumentando gradativamente, visto que a população mundial vem apresentando um crescimento acelerado, sendo estimado pelas Nações Unidas que a população atual de 7 bilhões poderá atingir o número de 8 a 11 bilhões até 2050, dependendo das políticas populacionais para os próximos anos.

Grandes instabilidades e conflitos econômicos e socioambientais são gerados pela escassez hídrica, e tendem a se agravar com o tempo, por isso é imprescindível que a água seja tratada como um recurso estratégico, para que o seu uso sustentável seja pautado no seu uso racional, no fortalecimento institucional, em marcos regulatórios, no planejamento e gestão integrada, na disponibilidade de recursos financeiros, e, principalmente, no respeito ao princípio de que todos têm direito à água de qualidade, um bem fundamental à vida. (IBGE, 2010)

Nas últimas décadas foram desenvolvidos mecanismos e ações voltadas para tornar a água de boa qualidade disponível para as gerações atuais e futuras, ampliando a percepção da conservação da água como um valor social e ambiental de alta relevância.

No Brasil, a partir dos anos 1980, a gestão dos recursos hídricos passou a abordar a sustentabilidade ambiental, social e econômica; além da busca por leis mais adequadas e a formulação de políticas públicas que integrem toda a sociedade. Em 1997, foi sancionada a Lei das Águas, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh). A lei tem como fundamentos a compreensão de que a água é um bem público (não pode ser privatizada), sendo sua gestão baseada em usos múltiplos (abastecimento, energia, irrigação, indústria etc.) e descentralizada, com intensa participação de usuários, da sociedade civil e do governo. Pela lei, o consumo humano e de animais é prioritário em situações de escassez. (GEO BRASIL, 2007)

O Informe de 2012 da Agência Nacional de Águas (ANA) sobre a conjuntura dos recursos hídricos no Brasil mostra um avanço da melhoria na qualidade da água das bacias atendidas pelo Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes) financiado com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Brasil desde 2001. De acordo com a ANA, a melhoria no índice de qualidade da água está associada a investimentos em saneamento e controle de poluição industrial, mas os índices mostram que ainda há muita coisa a ser feita.

A grande quantidade de informações disponíveis sobre a gravidade do quadro ambiental ainda não foi capaz de mobilizar a humanidade a adotar uma forma mais racional de utilização dos recursos planetários.

Compreender a importância de se preservar a água em boa qualidade implica diversas ações fundamentais para que esse fato se concretize. Para tanto, faz-se necessário o entendimento de todo o ciclo pelo qual a água percorre no meio ambiente.

Por meio desse ciclo, é possível verificar também a questão da disponibilidade e distribuição da água para todos os seus usos, seja no meio rural (com mais expressividade na agricultura através da irrigação), seja no meio urbano (nos seus mais variados usos).

Assim, é fundamental iniciar a construção desse pensamento entendendo todos os fatores relacionados ao recurso natural “água”, tão fundamental para a vida no planeta.

A ÁGUA

A água é uma substância química composta de hidrogênio e oxigênio, e tem grande influência nos ecossistemas e em todas as formas de vida, essencial para o desenvolvimento da vida e do planeta, é um recurso natural que permite a produção de alimentos e energia, proporciona higiene e saneamento e serve como o principal elo entre a sociedade humana, sistemas de clima e do meio ambiente.

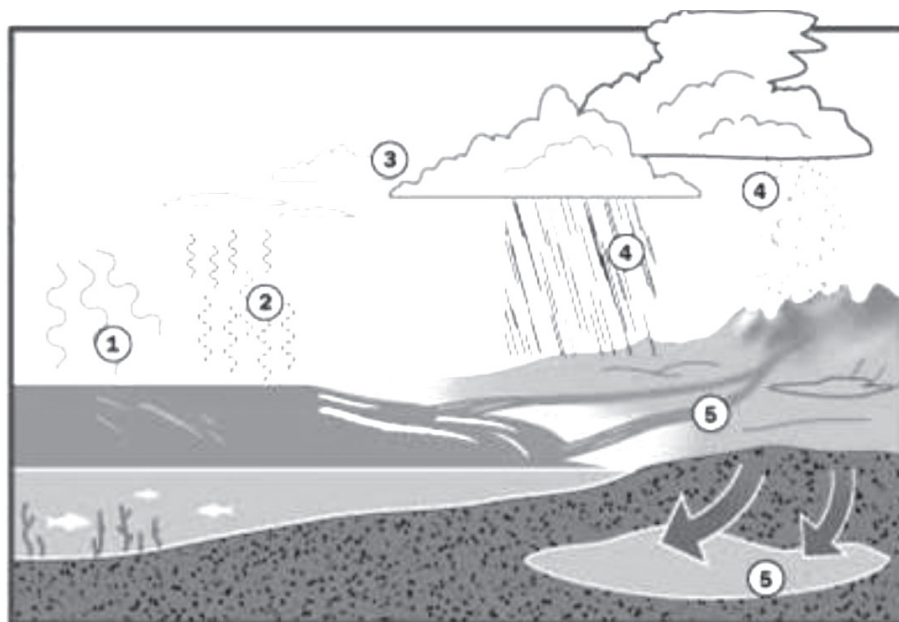
A quantidade total de água existente na Terra se mantém constante desde o aparecimento do Homem, assim, a disponibilidade está diminuindo em função da poluição e contaminação, que em muitos casos chegam a inviabilizar sua reutilização. A importância do gerenciamento adequado dos recursos hídricos fica mais evidente quando se entende o Ciclo da Água, que representa um verdadeiro sistema de destilação envolvendo todo o globo terrestre. (JORNAL ELETRÔNICO DA ÁGUA, 2012)

Ciclo da água

O Ciclo da Água tem seu início com a evaporação das águas dos oceanos, lagos e rios. Essa evaporação se dá por causa do calor provocado pelo Sol e pela ação dos ventos, transformando a água do estado líquido para o estado gasoso. O vapor de água, por ser mais leve que o ar, sobe na atmosfera formando nuvens, quando as nuvens são atingidas por temperaturas mais baixas, o vapor de água se condensa e se transforma em gotículas que se precipitam de volta à superfície em forma de chuva. Nas regiões muito frias, essas gotículas podem se transformar em flocos de neve ao se precipitarem.

As águas da chuva ficam retidas no solo e nas áreas onde há vegetação essa água é usada pelas plantas. Outra parte da água acaba indo para os rios e lagos. A água não utilizada pelas plantas passa através do solo e de rochas permeáveis, e acaba se dirigindo para grandes reservatórios no subterrâneo, formando o chamado lençol freático¹, que fluem de volta para os oceanos. A evaporação das águas da superfície terrestre é constante e novos ciclos se formam a todo instante.

Abaixo é apresentado de forma ilustrativa o ciclo da água.



1 O sol aquece o oceano

2 A água do oceano evapora e sobe para o ar

3 O vapor d'água esfria e se condensa na forma de gotículas, que formarão nuvens

4 Se muita água se condensa, as gotas se tornam mais pesadas e caem no solo nas formas de chuva e neve

5 Um pouco da chuva é coletada pelo solo. O resto volta para o oceano através dos rios

Fonte: Harris, 2008.

Distribuição da água no planeta

Toda a água existente na Terra – que constitui a hidrosfera² – distribui-se por três reservatórios principais: a água oceânica, a água continental (formada pelos rios, lagos e água subterrânea) e a água atmosférica, na forma de vapor. A quantidade de água na Terra avalia-se em 138.015 m³, o que equivale a ocupar o volume de uma esfera de 1.380 km de diâmetro.

A distribuição de água no planeta está diretamente relacionada com a disponibilidade de água doce e salgada. Nota-se, por meio do gráfico abaixo, que 97,24% configura-se como água salgada e apenas 2,76%, como água doce.



Fonte: Adaptado de USGS, 1999.

Desse total de 2,76% de água doce, 2,14% está na forma sólida, em geleiras, e apenas 0,0091% da água encontra-se disponível em rios e lagos, sendo passível de utilização ainda a água subterrânea, que representa 0,61%, conforme observado abaixo.



Fonte: Adaptado de USGS, 1999.

O relatório anual das Nações Unidas (ONU) relata que hoje existem 1,1 bilhão de pessoas praticamente sem acesso à água doce, e três principais problemas agravam o quadro de disponibilidade hídrica mundial: a degradação dos mananciais; o aumento exponencial e desordenado da demanda; e o descompasso entre a distribuição das disponibilidades hídricas e a localização das demandas, pois as águas estão distribuídas de forma heterogênea, tanto no tempo como no espaço geográfico. (AYIBOTELE, 1992)

O Brasil tem posição privilegiada no mundo, em relação à disponibilidade de recursos hídricos. A vazão média anual dos rios em território brasileiro é de cerca de 180 mil metros cúbicos por segundo (m^3/s), este valor corresponde a aproximadamente 12% da disponibilidade mundial de recursos hídricos, que é de 1,5 milhões de m^3/s considerando um consumo médio de 250 litros/hab/dia.



Fonte: UNESCO, 2003 - Adaptado de ANA, 2007.

Em termos de distribuição per capita, a vazão média de água no Brasil é de aproximadamente 33 mil metros cúbicos por habitante por ano ($m^3/hab/ano$); este volume é 19 vezes superior ao piso estabelecido pela ONU, de 1.700 $m^3/hab/ano$, abaixo do qual um país é considerado em situação de estresse hídrico.

Porém, o desperdício de água no Brasil chega a 50%, um dos maiores índices do planeta, além disso, grande parte dos rios e mananciais está contaminada e imprópria para uso. Parte da água já perdeu a característica de recurso natural renovável (principalmente nas áreas muito povoadas), em razão de processos de urbanização, industrialização e produção agrícola. Isso faz com que todo o grande volume de água no país esteja diminuindo rapidamente.

USOS DA ÁGUA

A distribuição do uso da água por tipo de demanda indica que, na média nacional, o consumo humano (urbano e rural) equivale a pouco menos de 1/3 do total, enquanto o consumo para atividades produtivas (irrigação, industrial e criação animal) responde pelo restante.

No Brasil existem doze grandes bacias hidrográficas³: a do Rio Amazonas, do Rio Tocantins, Atlântico Nordeste Ocidental e Nordeste Oriental, do rio São Francisco, dos rio Paraíba, as do Atlântico Sul e Sudeste, Atlântico Leste, a do rio Paraná e Paraguai, a do Rio Uruguai.

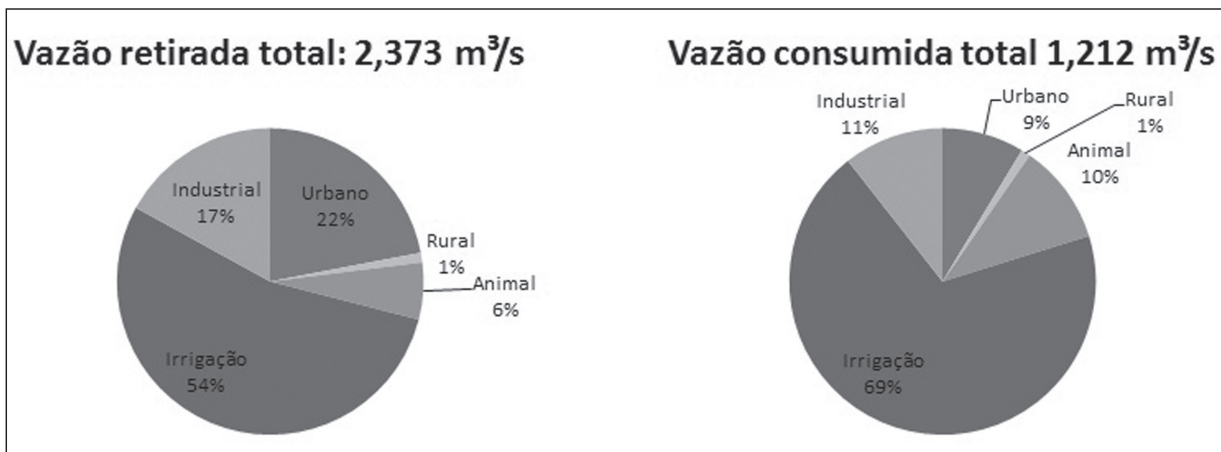


Fonte: CNRH (2003)

Na distribuição do uso pelas regiões, a do Paraná (que consome mais) supera as demais em todos os tipos de uso, com exceção da irrigação, onde se destacam as regiões do Atlântico Sul e do Uruguai, especialmente devido ao arroz irrigado por inundação. A região do Atlântico Sudeste apresenta usos relevantes no abastecimento humano urbano e industrial, devido a suas grandes metrópoles. Atlântico Sudeste e Paraná são as únicas regiões em que a indústria baseada no uso da água prepondera sobre as demais atividades econômicas, com a irrigação apresentando intensidade próxima. A região do Atlântico Nordeste Ocidental apresenta um considerável uso humano, indicando um menor nível das atividades econômicas usuárias de água. Por sua vez, a região do Paraguai é a única em que a atividade de criação animal se sobressai em relação aos demais, indicando a força da agropecuária local.

Os resultados das estimativas de demanda dos recursos hídricos no Brasil em 2010, considerando os usos consuntivos⁴, apresenta que a maior vazão de retirada⁵ foi para fins de irrigação, 54% do total, seguido do uso para fins de abastecimento humano urbano, cuja vazão de retirada representou 22%. Em relação à vazão de consumo⁶, que representa 51% da vazão de retirada, 72% correspondeu à demanda de irrigação, seguida de dessedentação animal (11%), abastecimento urbano (9%), abastecimento industrial (7%) e abastecimento rural (1%) (Conjuntura ANA - Informe 2012).

Demandas no país



Fonte: ANA, 2011.

Por meio desses dados é possível perceber que, proporcionalmente, os maiores desperdícios, aqui representados pela vazão de retorno⁷, ocorrem no ambiente urbano (abastecimento urbano e uso industrial), onde os índices chegam a 80%. Já no ambiente rural, apesar do maior volume consumido, a perda de água é de 49% no abastecimento rural, 32% no uso da água para irrigação e 7% na dessedentação de animais.

Na média mundial, cerca de 70% dos recursos hídricos disponíveis atualmente são destinados à irrigação, contra apenas 20% para a indústria e menos de 10% para abastecimento da população (higiene e consumo direto). Nos países desenvolvidos, o percentual de uso da água para irrigação é ainda maior, chegando próximo dos 80%.

Ambiente Rural

No ambiente rural existe uma demanda de água alta para agricultura, principalmente para irrigação, que, como já vimos, representa a maior fatia do consumo, mas também utilizada na aplicação de insumos agrícolas, e na criação de animais. A água é um fator essencial de desenvolvimento rural, e o consumo sustentável exige o gerenciamento adequado dos efluentes agrícolas em relação à contaminação e também a eficiência no setor de irrigação.

Uma pessoa adulta precisa de 4 litros de água por dia para beber, mas para produzir seu alimento diário, considerando todo o ciclo produtivo, desde o preparo do solo até o consumo, são necessários de 2 a 5 mil litros.

De acordo com os cálculos da Organização para Agricultura e Alimentação (FAO), agência das Nações Unidas (ONU), a simples melhora de 1% na eficiência do uso da água de irrigação, nos países em desenvolvimento de clima árido, significaria uma economia de 200 mil litros de água, por agricultor, por hectare⁸/ano. O suficiente para matar a sede de 150 pessoas, no período.

Mesmo sendo o setor que mais consome água, a agricultura de irrigação tende a crescer algo em torno de 15% a 20% nos próximos 30 anos, atendendo à demanda por mais alimentos de uma população projetada em 8 bilhões de pessoas, além de responder à demanda econômica por produtos agrícolas de maior valor agregado.

Para evitar problemas, a FAO sugere a adoção de tecnologias mais eficientes do que a tradicional inundação de campos ou o uso generalizado de aspersores e pivô central (os dois métodos mais utilizados no Brasil). A água subterrânea tem sido vista como uma segunda opção para a irrigação devido à baixa qualidade das águas superficiais, mas isso exige um uso controlado, já que tem sido observado, em alguns lugares, o rebaixamento dos aquíferos⁹.

Não há uma única solução para manter a segurança alimentar quando a água é escassa. Todas as fontes de água, chuva, canais de irrigação, águas subterrâneas e águas servidas são importantes, todas podem ser desenvolvidas em condições adequadas, e a melhor combinação de uso do solo, tipo de cultivo e fonte de água devem responder às características de cada ecossistema.

A escolha da tecnologia mais adequada e, sobretudo, a promoção de métodos de irrigação que evitam o desperdício é fundamental para atender à demanda por alimentos, com o mínimo de impactos ambientais, como a degradação dos solos, dos aquíferos ou os processos de salinização¹⁰.

Além da alta vazão de consumo pela irrigação, a agricultura também é considerada a segunda maior fonte de poluição do país, atrás do lançamento de esgoto doméstico. Essa poluição é causada pelo manejo agrícola inadequado, que vai desde o assoreamento dos rios causado pela devastação de matas ciliares, a compactação do solo impossibilitando infiltração de água

superficial e ocasionando rebaixamento do lençol freático, até a contaminação pelo uso excessivo de agrotóxicos, diminuindo a disponibilidade hídrica.

Os fertilizantes¹¹ e pesticidas¹² são os insumos que mais poluem as águas devido a sua grande utilização na agricultura atual, tendo como fertilizantes mais utilizados o fósforo, a amônia e o potássio. Estes elementos suspensos em água superficiais provocam a eutrofização¹³ da água e outros desequilíbrios ecológicos. Outro fertilizante eutrofizante bastante utilizado é o esterco, que é rico em amônia e nitratos, apresentando alto risco de poluição hídrica tendo em vista que nem sempre os resíduos da pecuária são tratados adequadamente, podendo ocorrer vazamentos de fossas ou despejo de dejetos em locais inapropriados.

Nas últimas décadas o Brasil se tornou um dos maiores consumidores mundiais de agrotóxicos do mundo, utilizando cada vez mais pesticidas químicos, que se não forem utilizados adequadamente, respeitando os princípios do controle integrado, podem causar graves problemas. As culturas hortifrutigrangeiras, situadas principalmente nos cinturões verdes no entorno das grandes metrópoles brasileiras, utilizam grandes cargas de agrotóxicos, isso porque as hortaliças são muito suscetíveis a pragas e frágeis perante as variações climáticas. Dessa forma, para evitar que os cinturões verdes se tornem fontes poluidoras de mananciais urbanos, deve ser estimulada a adoção de práticas mais sustentáveis, como a agricultura orgânica.

Ambiente urbano

No ambiente urbano os principais usos da água são o abastecimento urbano (para consumo humano) e o uso industrial, que, como vimos anteriormente, correspondem a 22% e 17% das vazões totais de retirada dos mananciais, respectivamente. Nas cidades, os problemas de abastecimento estão diretamente relacionados ao crescimento da demanda e à urbanização descontrolada que atinge regiões de mananciais, aliadas ao desperdício, que chega a até 80%, visto que as vazões consumidas, de acordo com os dados da ANA (2010), são de 9% e 7%, respectivamente, para o abastecimento urbano e uso industrial.

A água é utilizada em processos de fabricação nos mais variados ramos industriais (papel e celulose, processamento de aço, têxteis, frigorífica etc. Na indústria a água também é utilizada na geração de energia, na qual o vapor d'água pode mover as turbinas e geradores nas usinas termoeletricas.

Como as demandas são crescentes e os custos muito altos, as indústrias têm procurado meios de reutilização das águas de tratamento de efluentes, além do aproveitamento da água de chuva mediante coleta nos telhados, dentre outros procedimentos.

Também chamado de uso doméstico ou público, o uso urbano é caracterizado pelas captações de água e lançamentos oriundas das companhias de saneamento para abastecimento e esgotamento sanitário das populações dos municípios.

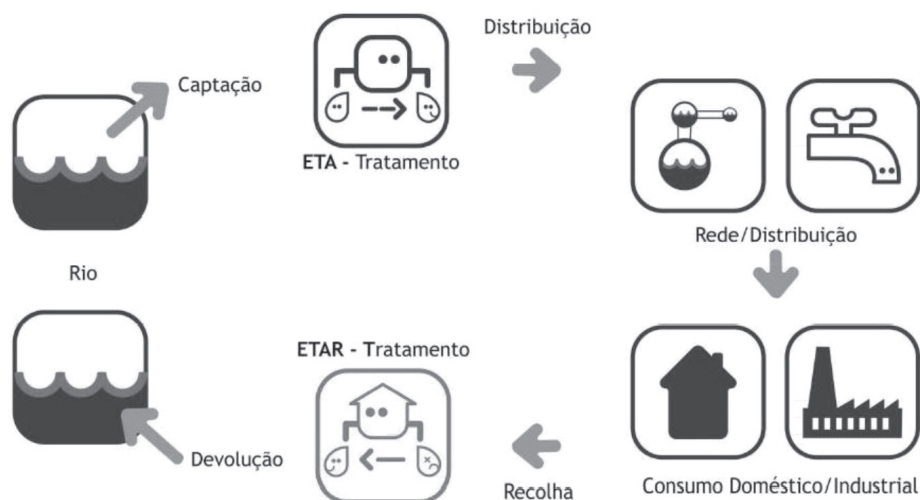
A água para consumo humano ou doméstico é utilizada na alimentação, na higiene pessoal e na limpeza da casa, na lavagem de automóveis e na irrigação de jardins. O consumo médio da água é mais ou menos de 120 litros diários por pessoa.

Estima-se que a distribuição do consumo médio diário de água, por pessoa, é aproximadamente a seguinte:

- 36% na descarga do banheiro;
- 31% em higiene corporal;
- 14% na lavagem de roupa;
- 8% na rega de jardins, lavagem de automóveis, limpeza de casa, atividades de diluição e outras;
- 7% na lavagem de utensílios de cozinha; e
- 4% para beber e alimentação.

A interferência das ações humanas, por meio dos usos múltiplos da água, no setor urbano, constitui um subciclo denominado Ciclo Urbano da Água, o qual tem início com a extração de água dos rios e aquíferos para o abastecimento da população, passando por todas as etapas de utilização da água até ao momento da sua restituição à natureza.

Abaixo é apresentado de forma ilustrativa o Ciclo Urbano da Água:



Fonte: Águas do Oeste (2006)

Após a captação, que pode ser feita por meio de fontes superficiais ou subterrâneas, a água é tratada de acordo com o uso pré-destinado (consumo humano, industrial etc.). O tratamento é feito em uma Estação de Tratamento de Água (ETA). Após o tratamento a água é conduzida pela rede de distribuição de água até os pontos de consumo. Após o uso, a água carregada dos mais diversos compostos (esgoto) é conduzida até uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) e após atingir os padrões compatíveis com a capacidade de biodegradação, o efluente é lançado no corpo hídrico receptor. O recolhimento das águas pluviais urbanas pelo sistema de drenagem e o respectivo escoamento em corpos d'água receptores também fazem parte deste ciclo.

GESTÃO DAS ÁGUAS

A forte demanda de água no Brasil aliada aos problemas de poluição doméstica e industrial que contaminam mananciais tornam críticas as situações de sustentabilidade nas grandes concentrações urbanas. Dentre os principais problemas referentes ao Ciclo Urbano da Água, destaca-se a degradação da qualidade da água do manancial devido ao lançamento irregular de esgoto sanitário. De acordo com os dados do Ministério da Saúde, 65% das internações hospitalares são resultado da inadequação dos serviços e ações de saneamento, sendo estas doenças responsáveis anualmente por 50.000 mortes de crianças, a maioria com menos de um ano de idade (MPOSEPURB- DESAN, 1999).

A medida mais eficaz de controle da contaminação da água é a implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos e industriais para evitar que despejos brutos sejam lançados nos corpos d'água, poluindo-os. A adoção de práticas corretas de coleta e disposição final do lixo também constitui medida de controle da poluição da água. Depósitos inadequados de resíduos sólidos, no solo ou diretamente em corpos d'água, podem resultar na poluição da água.

O tratamento de água é feito para que esta tenha condições adequadas para o consumo, ou seja, para que a água se torne potável. Para isso é aplicada uma série de processos livrando a água de qualquer tipo de contaminação e evitando a transmissão de doenças. Esses processos ocorrem em etapas, dentro de uma estação de tratamento (ETA), conforme apresentado a seguir:

- **Coagulação:** quando a água na sua forma natural (bruta) entra na ETA, ela recebe, nos tanques, uma determinada quantidade de sulfato de alumínio. Esta substância serve para aglomerar partículas sólidas que se encontram na água como, por exemplo, a argila.
- **Floculação:** em tanques de concreto com a água em movimento, as partículas sólidas se aglutinam em flocos maiores.
- **Decantação:** em outros tanques, por ação da gravidade, os flocos com as impurezas e partículas ficam depositados no fundo dos tanques, separando-se da água.
- **Filtração:** a água passa por filtros formados por carvão, areia e pedras de diversos tamanhos. Nesta etapa, as impurezas de tamanho pequeno ficam retidas no filtro.
- **Desinfecção:** é aplicado na água cloro ou ozônio para eliminar micro-organismos causadores de doenças.
- **Fluoretação:** é aplicado flúor na água para prevenir a formação de cárie dentária em crianças.
- **Correção de PH:** é aplicada na água uma certa quantidade de cal hidratada ou carbonato de sódio. Esse procedimento serve para corrigir o PH da água e preservar a rede de encanamentos de distribuição.

A contaminação de rios por efluentes doméstico e industrial e resíduo sólido encarece o tratamento de água para abastecimento público e começa a gerar situações de escassez de disponibilidade de água de qualidade em áreas com abundantes recursos hídricos. A expansão do saneamento básico, especialmente da coleta e tratamento de esgotos, e a proteção de nascentes, mananciais, várzeas e áreas no entorno dos rios, são ações urgentes e necessárias para a conservação dos recursos hídricos das regiões mais densamente povoadas do Brasil. (SABESP, 2012)

Nas regiões urbanas o índice de abastecimento de água e de esgotamento sanitário tem maior cobertura devido ao fato de os serviços de saneamento básico terem maior eficiência nas áreas com maior densidade populacional do que em áreas rurais. A tabela a seguir apresenta os Níveis de atendimento com água e esgoto dos prestadores de serviços participantes do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) em 2009:

Serviços	Índice de atendimento (%)	
	Total	Urbano
Abastecimento de Água	81,7	95,2
Coleta de esgotos	44,5	52,0
Índice de tratamento dos esgotos gerados (%)	37,9	

Nota: Para cálculo do IN₀₄₆ estima-se o volume de esgoto gerado como sendo igual ao volume de água consumido.

Fonte: Adaptado de SNSA (2011)

Os índices médios nacionais de atendimento da população total (urbana + rural) identificados pelo SNIS em 2009 foram de 81,7% para abastecimento de água e de 44,5% para coleta de esgotos. Considerando somente a população urbana, os dados evidenciam um elevado atendimento pelos serviços de água, com índice médio nacional igual a 95,2%, enquanto na coleta de esgotos esse índice foi de 52,0%, indicando que ainda há muito a fazer para atingir níveis adequados de saneamento.

Muitas vezes, a falta de água, tanto para o abastecimento quanto para os setores agrícolas, é causada pela inexistência de programas preventivos para redução dos impactos causados por situações de secas devido a eventos climáticos. A racionalização do uso da água e o reuso poderão permitir uma solução mais sustentável.

Além do reuso, a água subterrânea vem sendo considerada como um meio de acelerar o desenvolvimento econômico das regiões mais carentes de todo país. Com isso, observa-se um crescimento no número de empresas privadas e órgãos públicos que atuam nas pesquisas e captação de água subterrânea.

O Brasil possui uma reserva subterrânea com mais de 111 trilhões de metros cúbicos de água. A utilização das águas subterrâneas para abastecimento público é muito mais prática, rápida e barata que o uso de águas superficiais. No Brasil, observou-se nas últimas décadas um aumento da utilização da água subterrânea para o abastecimento público. Convém destacar que grande parte das cidades brasileiras com população inferior a 5.000 habitantes, com exceção do semi-árido nordestino e das regiões formadas por rochas cristalinas, tem capacidade de ser atendidas pelas reservas subterrâneas.

Para superar a crise da água, é preciso promover mudanças substanciais em vários aspectos, como conter o aumento da demanda de água devido tanto ao aumento da população e ao uso crescente deste recurso por parte da indústria e da agricultura reduzindo os excessos no consumo, mediante a melhoria e ampliação dos sistemas de abastecimento visando reduzir as perdas e da gestão das bacias hidrográficas de maneira sustentável.

Dicas para economizar Água

- ✓ Um banho de ducha de quinze minutos consome 240 litros de água. Fechar a torneira enquanto se ensaboa, diminuindo o tempo de banho para cinco minutos, reduz o gasto para 80 litros.
- ✓ Escovar os dentes durante cinco minutos com a torneira aberta provoca um gasto de 80 litros. Molhar a escova, fechar a torneira e enxaguar a boca com um copo de água consome 1 litro.



- ✓ Para lavar a louça na pia com a torneira aberta, durante quinze minutos, gastam-se 240 litros. Limpar os restos dos pratos com uma escova, usar a água retida na cuba para ensaboar a louça e abrir a torneira só na hora do enxágue gera uma economia de 220 litros.
- ✓ Esqueça a mangueira na hora de lavar a calçada. Água, só depois de varrer bem as folhas e a sujeira.
- ✓ Use as lavadoras de louça e de roupa apenas quando estiverem cheias.
- ✓ Atenção aos pequenos vazamentos. Aquelas gotas que insistem em pingar da torneira da cozinha significam um gasto extra de 46 litros por dia. As torneiras devem ser fechadas por completo depois do uso e consertadas se apresentarem qualquer defeito.
- ✓ Com uma mangueira semiaberta, gastam-se 560 litros para lavar o carro. Se o serviço for feito com um balde, o consumo é de 40 litros.

LINKs

<http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/> :site oficial da Agencia Nacional de Águas com informações sobre qualidade dos recursos hídricos nacionais, mapas georreferenciados e publicações educativas sobre a água

<http://www.uniagua.org.br/> :site de educação ambiental

<http://www.agua.bio.br/> :rede de educação ambiental com temas variados incluindo a água

Principais ideias:

- 1) O crescimento da população humana, associado a um grande aumento do consumo, determinou um novo patamar na demanda de recursos naturais e de produção de resíduos, nesse contexto, devemos compreender a crise da água como resultado de um processo inadequado de apropriação e uso dos recursos naturais, que tem duas grandes consequências: a redução dos volumes pelo crescimento da demanda do recurso hídrico e a redução paulatina da qualidade da água, que limita a sua disponibilidade.
- 2) Ciclo da água: O Ciclo da Água que tem seu início com a evaporação das águas dos oceanos, lagos e rios. Essa evaporação se dá por causa do calor provocado pelo Sol e pela ação dos ventos, transformando a água do estado líquido para o estado gasoso. O vapor de água, por ser mais leve que o ar, sobe na atmosfera formando nuvens, quando as nuvens são atingidas por temperaturas mais baixas, o vapor de água se condensa e se transforma em gotículas que se precipitam de volta à superfície em forma de chuva. Nas regiões muito frias, essas gotículas podem se transformar em flocos de neve ao se

precipitarem. As águas da chuva ficam retidas no solo e nas áreas onde há vegetação essa água é usada pelas plantas. Outra parte da água acaba indo para os rios e lagos. A água não utilizada pelas plantas passa através do solo e de rochas permeáveis, e acaba se dirigindo para grandes reservatórios no subterrâneo, formando o chamado lençol freático, que fluem de volta para os oceanos. A evaporação das águas da superfície terrestre é constante e novos ciclos se formam a todo instante.

- 3) A medida mais eficaz de controle da contaminação da água é a implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos e industriais. Com isso, evita-se que despejos brutos sejam lançados nos corpos d'água, poluindo-os.
- 4) A adoção de práticas corretas de coleta e disposição final do lixo também constitui medida de controle da poluição da água. Depósitos inadequados de resíduos sólidos, no solo ou diretamente em corpos d'água, podem resultar na poluição da água.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas (Brasil). Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: panorama nacional. Brasília : ANA: Engecorps/Cobrape, 2010. 2 v. il.

Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil : informe 2011. Brasília : ANA, 2011. 112 p.

ANA, Atlas Nordeste de Abastecimento de Água. Governo Federal, 2005.

Águas do Oeste (2006). **Ciclo urbano da água**. < [http://www.aguasdooeste.pt/fileBank/ Ciclo_Urbano.pdf](http://www.aguasdooeste.pt/fileBank/Ciclo_Urbano.pdf) >. Acessado em 7 Mar. 2006.

AYIBOTELE, N.B. 1992. **The world water**: assessing there source.

CNRH. Resolução n. 32, de 15 de outubro de 2003. Anexo I. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2003.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Disponível em: < <http://site.sabesp.com.br/site/interna/> > .

GEO Brasil: recursos hídricos : resumo executivo. / Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: MMA; ANA, 2007. 60 p.: il. (GEO Brasil Série Temática: GEO Brasil Recursos Hídricos)

GLEICK, P.H. and PALANIAPPAN M. (2010). Peak water limits to fresh water with draw a land use. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 107, 11155-11162.

HARRIS, T. “HowStuffWorks - Como funcionam as inundações”. 2008. Disponível em: < <http://ciencia.hsw.uol.com.br/inundacoes1.htm> > . Acessado em 19 de junho de 2012.



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Indicadores de desenvolvimento sustentável - Brasil 2010. IBGE.

Jornal Eletrônico da Água - Associação Guardiã da Água, 2012 – Disponível em: < www.agua.bio.br > .

MPO-SEPURB-DESAN. Política Nacional de Saneamento. Ministério do Planejamento e Orçamento, 1999 – homepage – Disponível em: < <http://www.mpo.gov.br/sepurb/saneamento/page2.html> > .

People and the planet The Royal Society Science Policy Centre report 01/12 Issued: April 2012 DES2470 ISBN: 978-0-85403-955-5 © The Royal Society, 2012.

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2009. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2011.

SHANNA FREEMAN, S. «HowStuffWorks - Como funciona a água». 2008. < <http://ciencia.hsw.uol.com.br/inundacoes1.htm> > . Acesso em 19 de junho de 2012. < howstuffworks.com > (acesso em < <http://ambiente.hsw.uol.com.br/poluicao-guas4.htm> >).

UNESCO (2003). Political inertia exacerbates water crisis, says World Water Development Report, First UN system-wide evaluation of global water resources. Press Release, 5 March 2003. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: Paris.

US Geological Survey Bulletin (USGS), 1999. Disponível em: < <http://pubs.usgs.gov/bul/b2189/b2189.pdf> >

DEFINIÇÕES E NOTAS EXPLICATIVAS

- 1 Lençol freático – Reservatório de água subterrânea em pouca profundidade, decorrente da infiltração da água da chuva no solo.
- 2 Hidrosfera – Termo vem do grego hidro + esfera = esfera da água. Compreende toda a água existente no planeta.
- 3 Bacia hidrográfica – Toda a área de contribuição que forma um determinado rio, está associada à existência de nascentes, divisores de águas e características dos cursos de água, principais e secundários, denominados afluentes e subafluentes.
- 4 Usos Consuntivos – São aqueles onde, durante o uso, é retirada uma determinada quantidade de água dos mananciais, e depois de utilizada, uma quantidade menor e(ou) com qualidade inferior é devolvida, ou seja, parte da água retirada é consumida durante seu uso.
- 5 Vazão de retirada – Vazões captadas nos mananciais para atividades de uso consuntivo da água.
- 6 Vazão de consumo – Parcela efetivamente consumida da vazão de retirada.
- 7 Vazão de retorno – Vazões decorrentes de despejo da parcela remanescente da vazão de retirada para atividades de uso consuntivo da água, ou seja, parcela não consumida da vazão de retirada.
- 8 Hectare – Uma unidade de medida de área equivalente a 100 ares ou a um quadrado cujo lado é igual a cem metros.
- 9 Aquíferos – É uma formação ou grupo de formações geológicas que pode armazenar água subterrânea. São rochas porosas e permeáveis, capazes de reter água e de cedê-la.

- 10 Salinização – É a concentração progressiva de sais, provocada pela evapotranspiração intensa, principalmente em locais de climas tropicais áridos ou semiáridos, onde normalmente existe drenagem ineficiente
- 11 Fertilizantes – São compostos químicos que visam suprir as deficiências em substâncias vitais à sobrevivência dos vegetais. São aplicados na agricultura com o intuito de melhorar a produção, como fertilizantes ou adubos.
- 12 Pesticidas – São todas as substâncias ou misturas que têm como objetivo impedir, destruir, repelir ou mitigar qualquer praga.
- 13 Eutrofização – Fenômeno causado pelo excesso de nutrientes (compostos químicos ricos em fósforo ou nitrogênio) numa massa de água, provocando um aumento excessivo de algas. Este aumento pode levar a uma diminuição do oxigênio dissolvido, provocando decomposição de muitos organismos, diminuindo a qualidade da água.