

# *Aspectos legais para a água de reúso*

---

## *Legal aspects for water reuse*

Rodrigo Gomes de Almeida\*

No Brasil, a disponibilidade de água é abundante, por isso não existe, por parte da população e do poder público, uma preocupação em relação ao consumo racional deste recurso. A urbanização e industrialização crescentes geraram um problema de oferta e demanda de recursos hídricos. Uma das possíveis soluções para a resolução deste impasse é o reúso de águas residuárias. No entanto, é necessário regulamentá-lo para permitir que essa prática se desenvolva de acordo com princípios legais e técnicos adequados, de forma a assegurar a saúde do usuário e promover a preservação do meio ambiente.

*In Brazil, water availability is abundant, so there is no concern from government and the general public regarding the rational use of this resource. Urbanization and increased industrialization have led to problems in demand and supply of water resources. One possible solution is the reuse of wastewater. However, it is necessary to regulate the reuse so that it complies with legal principles and technical resources. This will ensure users' health and promote environmental preservation.*

Palavras-chave: Reúso de água. Águas residuárias. Legislação hídrica.

*Key-words: Water reuse. Wastewater. Hydric legislation.*

## ***Introdução***

A água é um elemento indispensável à vida humana e ao desenvolvimento de atividades econômicas, por isso desde tempos remotos os homens procuram se estabelecer às margens de cursos d'água.

A escassez de água tornou-se um problema mundial que vem atingindo milhares de pessoas tanto em países com crescimento demográfico desordenado, quanto nas nações mais pobres do planeta, onde a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos se esgotam.

De acordo com Mancuso e Santos (2003), de todo o volume de água disponível em nosso planeta, cerca de 1% está disponível para as atividades humanas; deste, apenas 10% da água consumida é reservada para fins urbanos, e de toda essa água 35% é descartada, após sua utilização, na forma de esgoto, aumentando os problemas

---

\* Mestrando da Universidade Federal Fluminense - UFF. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil na área de Sistema de Gestão, Produção, Qualidade e Desenvolvimento Sustentável.

relacionados à poluição dos recursos hídricos.

Hoje, cerca de 262 milhões de pessoas já enfrentam escassez de água. Em 30 anos, a população mundial será cerca de 8 bilhões de pessoas e o número de indivíduos que sofrerão com a carência de água aumentará para 3 bilhões. A demanda hídrica será ainda maior se considerarmos que para suprir esse aumento populacional mais alimentos e energia precisarão ser produzidos (TOSETTO, 2005; SABESP, 2008).

Apesar de estar localizado no continente que possui o maior volume hídrico do planeta, o Brasil vem sofrendo com a escassez de água. Em nosso país predomina a cultura do desperdício tanto por parte da população, quanto pelas indústrias. Não há uma consciência de preservação e sustentabilidade e como exemplo temos o descaso com relação ao tratamento de esgotos antes de despejá-los (OENNING JR, 2006).

Atualmente, a preocupação gira em torno do que deve ser feito para que a água seja melhor utilizada, de forma a garantir o abastecimento para as atividades humanas e industriais. Uma das soluções para o problema seria a adoção de estratégias no sentido de reduzir o consumo de água. Nesse sentido, uma das propostas é o reúso de águas residuárias, uma solução que já vem sendo adotada em vários países.

Nos processos de reúso, variadas técnicas são utilizadas visando a remoção de resíduos e, dentre elas, podem ser citadas as de ordem física, como peneiramento e sedimentação e flotação, os processos biológicos, nos quais a remoção é efetuada por reações bioquímicas, realizadas por microorganismos, e também os processos físico-químicos, como: coagulação, floculação, decantação, filtração, adsorção por carvão, calagem e osmose reversa.

No entanto, a reutilização de águas não é algo simples, pois a prática do reúso requer uma série de cuidados quanto à qualidade da água e sua destinação.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 3 milhões de mortes por ano são causadas por doenças diarreicas, portanto para que a prática do reúso seja implantada torna-se essencial que normas, padrões e bases legais sejam estabelecidos para garantir os mínimos padrões de segurança à saúde e ao meio ambiente, impedindo o oferecimento de água contaminada por poluentes de qualquer natureza (CUNHA, 2008).

Na busca por uma solução para o problema da escassez da água, a reutilização das águas residuárias está se tornando uma importante ferramenta no gerenciamento dos recursos hídricos e de políticas ambientais, porém no Brasil, de acordo com Fonseca (2001) e Tosetto (2005), a prática ainda é bastante insipiente e pouco pesquisada, há pouca experiência em reúso planejado e institucionalizado, em particular com relação aos efluentes de esgoto tratado.

É necessário implantar projetos pilotos, cujos resultados irão fornecer dados para o desenvolvimento de normas, diretrizes e padrões adaptados às condições e características brasileiras, quanto à qualidade das águas. Tais subsídios, fornecidos pelas diretrizes presentes nas legislações referentes ao tema, podem servir de base à criação

de novas leis e normas que visem consolidar essa prática tão importante em épocas de escassez.

Este estudo visa fazer um levantamento do arcabouço legal concernente à preservação dos recursos hídricos, bem como explorar legislações e normalizações referentes à prática do reúso de águas residuárias.

### ***Leis e normas para a água***

A demanda por fontes hídricas cresceu vertiginosamente a partir da Revolução Industrial, o que trouxe aumento da concentração populacional nas áreas urbanas, bem como implantação de indústrias em locais, antes, pouco ou nunca habitados. Essa demanda pela água vinha acompanhada de produção de esgotos em proporções preocupantes. Visando controlar a situação, em 1865, na Inglaterra foi proposta a primeira legislação que previa o tratamento do esgoto para evitar a poluição dos rios. O relatório da *Royal Commission on Sewage Disposal in England*, também levou em conta o reúso de água, configurando-se como a primeira legislação a abordar oficialmente tal prática (EPA, 1980).

Essa preocupação europeia com os recursos hídricos não se repetiu no Brasil, pois, durante o período que antecedeu a Constituição do Império, aplicavam-se aqui as disposições do Alvará de 1804, que permitia o livre desvio das águas dos rios, por particulares, para usos industriais e agrícolas. O direito ao uso se dava apenas com a ocupação e, assim, assim muitos abusos foram cometidos (LEITE, 2003; REBOUÇAS et al., 2006).

A primeira legislação, no Brasil, a abordar o uso da água foi o Código das Águas, de 1934, instituído pelo Decreto Federal n.º 24.643, que considerava a água um recurso inesgotável, portanto passível de utilização abundante. Pelo Código das Águas os desvios das águas dos rios passaram a depender da outorga de concessões. O Código definiu os vários tipos de água do Território Nacional, os critérios para seu aproveitamento, os requisitos relacionados às autorizações para derivação, além de abordar a questão relacionada à contaminação dos corpos d'água (MIERZWA, 2002; CUNHA, 2008). No entanto, o documento assegurava o uso gratuito de qualquer rio ou nascente e ainda previa propriedade particular de corpos d'água, valorizando o uso dos rios para produção de energia elétrica.

A crise econômica do fim do século XIX e início do século XX, que determinou a passagem do modelo econômico agrário para o industrial foi o estopim para a aprovação do Código das Águas, que já tramitava no Congresso desde 1907. A industrialização demandou maior utilização de energia elétrica e as diretrizes da lei atendiam aos aspectos relacionados à geração de energia, portanto foram preteridos os meios para impedir o desequilíbrio hídrico e os conflitos quanto ao uso da água (LEITE, 2003; CETESB, 2010).

Mesmo voltado para a priorização da energia elétrica, o Código revelou uma mudança de conceitos relativos ao uso e a propriedade da água, acompanhando as mudanças econômicas e sociais, que se deram no Brasil e no mundo, abrindo espaço para o estabelecimento de uma Política Nacional de Gestão de Águas. Encontram-se no Código das Águas os primeiros dispositivos legais que possibilitariam à atualidade brasileira trabalhar com instrumentos de gestão que possibilitassem a cobrança pelo uso da água (CETESB, 2010).

Em 1965, com a Lei nº. 4.771, que instituiu o novo Código Florestal, os locais com vegetação ao redor dos rios, lagos, lagoas ou reservatórios de água naturais ou artificiais foram considerados área de preservação permanente. O Código Florestal demonstrava, assim, uma preocupação com as áreas cuja função ambiental era de proteção dos recursos hídricos.

Quanto ao reúso de águas, a prática já começava a crescer em diversos países, porém sem controle de qualidade quanto à produção de efluentes microbiologicamente seguros. Assim, em 1971, a OMS reconheceu definitivamente a importância dos riscos à saúde relacionados à reutilização de águas residuárias (PASCHOALATO et al., 2004).

No âmbito internacional, em 1972, foi realizada a 1ª Conferência Internacional para o Meio Ambiente Humano, promovida pelas Nações Unidas, na Suécia. Este encontro determinou que a questão ambiental, a partir de então, seria parte integrante das relações políticas, econômicas e sociais. De acordo com Malinowski (2006), a Conferência foi um marco importante e, desde então, vários eventos nacionais e internacionais foram realizados para tratar do tema meio ambiente.

Posteriormente, em 1973, a OMS publicou “*Reuse of Effluents: Methods of Wastewater Treatment and Public Health Safeguards*”, cujas diretrizes enfocavam métodos de tratamento de efluentes, visando a proteção da saúde pública. Mais tarde, em 1989, essas diretrizes foram atualizadas após estudos epidemiológicos, com o título “*Health Guidelines for the Use of Wastewater in Agriculture and Aquaculture*” e novos critérios foram propostos para o uso da água de reúso na agricultura e aquicultura.

No Brasil, apesar dos avanços na área ambiental, apenas em 1981, com a instituição da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), pela Lei nº 6.983, e a criação do Conselho Nacional de Meio Ambiente, o país passou a contar com um arcabouço legal e com o ordenamento institucional necessário ao tratamento das questões ambientais. A PNMA estabelecia como princípios norteadores das ações governamentais para o meio ambiente, “incentivos ao estudo e pesquisa de tecnologias orientadas para o uso nacional e a proteção dos recursos ambientais”, além da “racionalização do uso da água” (ANA, 2003).

Em 1983, as reflexões e discussões sobre a questão hídrica culminaram na realização de um Seminário Internacional, do qual participaram alguns especialistas estrangeiros. O resultado das discussões possibilitou a inclusão do assunto no texto da Constituição Federal de 1988, dando competência à União para instituir o Sistema

Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e definir critérios de outorga de direito de uso da água. A maioria das constituições estaduais também apresentaram dispositivos sobre recursos hídricos (ANA, 2003).

No Brasil, conforme observado, não existem normas e padrões específicos para regulamentar e direcionar o reúso de águas residuárias e isto se deve à falta de tradição quanto à aplicação desta prática. A legislação apenas estabelece limites máximos de impureza para cada destino específico da água. Estes limites, chamados de padrões de qualidade, foram estabelecidos em 1986 pela Resolução nº 20 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A Resolução define quatro classes e mais uma especial, e classifica as águas como doces, salobras e salinas, estabelecendo parâmetros físico-químicos para cada classe dos corpos d'água, de acordo com a utilização que deve ser dada às mesmas. Apesar de a Resolução definir padrões para o lançamento de efluentes, vale ressaltar que as regras estabelecidas não satisfazem os problemas que eventualmente podem aparecer no reúso de águas residuárias (MIERZWA, 2002; PASCHOLATO et al., 2004; VIVACQUA, 2005).

A Resolução Conama nº 357, de 2005 – que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições padrões de lançamento de efluentes trata de classificar as águas em quatro classes e estipula parâmetros de qualidade de acordo com estas classes – substituiu a Resolução nº 20, porém, assim como esta, não contemplou o reúso.

Mas ainda imperavam no Brasil as diretrizes do Código de Águas (1934), que mesmo considerado avançado para a época, deixava transparecer o comportamento da população e dos legisladores em considerar a água como um bem inesgotável, de utilização farta e abundante.

Somente com a Constituição Federal de 1988, instalou-se a consciência de que os recursos hídricos são finitos. De acordo com a Constituição compete à União legislar e instituir um sistema nacional para gerenciar os recursos hídricos, cujos direitos constitucionais serão divididos com os estados e municípios onde os cursos d'água se encontram. A Constituição também instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH), pela Lei nº 9.433, em 1997.

Pela PNRH a água é reconhecida como um recurso natural limitado, como um bem de domínio público e dotado de valor econômico, portanto a cobrança pelo seu uso configura-se em um poderoso instrumento de gestão, em que é aplicado o princípio do poluidor-pagador, o qual possibilitará a conscientização do usuário. A Lei determina que o montante arrecadado com a cobrança pelo uso da água será aplicado, prioritariamente na bacia hidrográfica em que foi gerado (SETTI, 2000).

Segundo a CETESB (2010), a legislação hídrica brasileira foi inspirada no modelo francês e representa um exemplo ambicioso de gestão do uso dos rios. De acordo com a legislação, as decisões sobre os usos dos rios em todo o país serão tomadas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, que são constituídos por representantes da sociedade civil, do estado e dos municípios.

O Brasil passou, então, a atentar para temas como a racionalização do uso primário da água, estabelecendo princípios e instrumentos para a sua utilização. Porém, de acordo com Rapoport (2004), não houve, mais uma vez, preocupação com a fixação de critérios para a reutilização da água.

Em 1992, a *Environmental Protection Agency* (EPA) juntamente com a *Agency for International Development* publicou o *Guidelines for Water Reuse*, uma norma que tem por objetivo regular e orientar o reúso em locais onde não há regulamentação para tal prática. O texto aborda processos de tratamento e critérios de qualidade para águas residuárias visando o reúso urbano, industrial e agrícola (MALINOWSKI, 2006).

A Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente, realizada em 1992, em Dublin, funcionou como um evento preparatório para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento do Rio de Janeiro, a Rio-92. Nesta Conferência, foi proposta a Declaração de Dublin, onde o desperdício e a escassez de água doce são encarados como crescentes ameaças ao desenvolvimento sustentável e proteção ao meio ambiente. A Declaração foi um avanço na forma de tratar o meio ambiente e os recursos naturais, tanto que, no cenário internacional, os movimentos pela modernização dos sistemas de gestão dos recursos naturais foram respaldados em suas diretrizes. Os chamados Princípios de Dublin orientam a gestão das águas em todos os países (ANA, 2003; MALINOWSKI, 2006).

Também no ano de 1992, o Rio de Janeiro sediou a Rio-92, cujo objetivo foi promover uma aliança entre países, setores representativos da sociedade e indivíduos em geral. Acordos internacionais foram firmados garantindo respeito aos interesses de todos e a proteção da integridade ambiental e do desenvolvimento mundial.

Um dos principais documentos gerados, na Rio-92, foi a chamada Agenda 21, cujos princípios objetivavam a implantação do desenvolvimento sustentável. O homem é o centro das preocupações quanto ao futuro e agente principal na preservação dos recursos naturais (MALINOWSKI, 2006).

De acordo com a Agência Nacional de Águas (2003), a política ambiental brasileira tem como um dos objetivos fazer a união entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental. Assim foram criados, em 1993, o Ministério do Meio Ambiente e, em 1995, a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH/MMA), frente a importância da água como recurso ambiental. Uma das funções da Secretaria era o acompanhamento, junto ao Congresso Nacional, do projeto de lei da Política Nacional e do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Assim, em 1997, foi promulgada a Lei nº 9.433, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, com base na atual visão mundial sobre gestão de águas. Esta lei trouxe importantes conceitos para a gestão dos recursos hídricos no Brasil, entre eles, a adoção da bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento e planejamento, a gestão descentralizada e participativa, a água considerada de domínio público, recurso finito e dotada de valor econômico (MALINOWSKI, 2006).

A Lei nº 9.433, conhecida como Lei das Águas, apresenta fundamentação legal para a racionalização do uso da água e requisitos jurídicos para o reúso de água, como alternativa viável na preservação e conservação ambiental. A Lei tem como um de seus objetivos “a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável”. Define também como conteúdo dos planos de recursos hídricos, “as metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis”.

A partir da instituição da Lei das Águas, a legislação hídrica brasileira passou a ser considerada uma das mais modernas quanto ao planejamento do uso dos recursos hídricos. Além disso, essa Lei se destaca pelo intenso envolvimento de entidades da sociedade civil na gestão das águas. Foram criados mais de 130 Comitês de Bacia em todo o Brasil, além de 22 Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (GOCKEL, 2007).

Conforme analisa Paschoalato e colaboradores (2004), tal legislação, ao instituir os fundamentos da gestão dos recursos hídricos, abriu uma brecha para a prática do reúso, como uma forma de utilização racional da água e preservação ambiental, que associado à aplicação de tecnologia específica, diminuiriam o problema da escassez da água.

A Lei das Águas também instituiu duas ferramentas importantes de gestão hídrica: a outorga e a cobrança pelo uso da água. A outorga consiste em uma permissão dada pelo poder público a um determinado usuário da água pelo seu uso. Esse instrumento permite controlar a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos disponíveis, bem como garantir uma distribuição uniforme a todos os usuários. A cobrança pelo uso da água é aplicada como forma de valorizá-la, caracterizando-a como bem econômico, o que estimula a conscientização da necessidade de conservação e preservação deste recurso evitando o desperdício. Na gestão dos recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água representa um dos instrumentos mais contundentes, pois auxilia no equilíbrio entre a oferta e a demanda na bacia hidrográfica (BERNARDI, 2003; BORGES, 2003).

De acordo com Granziera (1993), tal cobrança, como instrumento para a valorização dos recursos hídricos, é um ato que, em alguns países, pode ser de difícil aceitação, pois culturalmente o conceito de que a água é um bem gratuito está profundamente enraizado. Assim, no dia-a-dia, ao se consumir a água de forma irracional esquece-se o alto custo e os intrincados processos pelos quais a água passa desde sua captação e armazenamento, até sua distribuição.

Tal procedimento recai tanto sobre quem capta quanto sobre quem polui com esgotos e efluentes líquidos. Precisam pagar pelo uso da água as indústrias, as hidrelétricas, as companhias de abastecimento de água e tratamento de esgoto, a agropecuária e outras atividades econômicas que captam água ou lançam efluentes. O valor a ser pago é resultante de um acordo entre os usuários de cada bacia hidrográfica e o Comitê de Bacia. No Brasil, a cobrança começou, em 2003, nas bacias do rio Paraíba

do Sul e, em 2006, nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. No ano de 2010 foi aprovada também para a bacia do rio São Francisco. O processo está em estágio de implantação em São Paulo, Minas Gerais e Paraná, já teve início nas bacias estaduais do Rio de Janeiro (ELY, 2010).

Granziera (2000) lembra que, de acordo com o princípio do poluidor-pagador, se uma indústria causa poluição em um rio ela deve arcar com o custo social dessa atividade, porém, no Brasil, vigora o princípio do ônus social, pelo qual toda população paga pela despoluição e preservação de um rio degradado. Assim, pela falta de regulamentação, a sociedade assume um custo que não lhe cabe.

Devido ao padrão de consumo irracional, no Brasil, a cobrança pelo uso da água é pouco difundida e paulatinamente implantada. Porém, sabe-se que, em todo o mundo, o preço cobrado pela água tratada potável é bastante alto. Assim, a aplicação do princípio poluidor-pagador, o que atribui ao poluidor o ônus relativo ao combate à poluição e à preservação do meio ambiente, deve ser considerada como forma de garantir o uso racional e a proteção ambiental (BERNARDI, 2003; VIVACQUA, 2005).

Conforme a cobrança for sendo implantada nas diferentes regiões e chegar a abranger a totalidade das bacias hidrográficas, a alternativa do reúso será mais facilmente aceita e tenderá a crescer.

Outra tentativa de promover o uso racional da água se deu em 1997, com o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA), que instituiu planejamento de ações de conservação e propôs tecnologias aos sistemas públicos de abastecimento, bem como aos sistemas prediais de água e esgoto (BORGES, 2003).

Ainda em 1997, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) lançou a Norma 13.969, que dispõe sobre providências e cuidados, bem como fornece instruções a respeito do esgoto de origem doméstica. A Norma determina que esse tipo de esgoto deve ser reutilizado para fins em que não haja exigência de água potável, desde que seja sanitariamente segura. Os usos possíveis seriam: irrigação de jardins, lavagem de pisos e veículos, descarga de vasos sanitários, manutenção paisagísticas dos lagos e canais com água (ABNT, 1997).

Outra lei importante é a Lei nº 9.605, de 1998, a chamada Lei da Natureza ou dos Crimes Ambientais, cujo texto declara como crime o ato de causar poluição hídrica em cursos de água de abastecimento público. A Lei dos Crimes Ambientais forneceu o incentivo decisivo para o reúso, quando instituiu a obrigação de se tratar em os efluentes.

No ano de 2002, por meio da Lei nº 9.984 a Agência Nacional de Águas (ANA) é criada, representando mais um marco dentro de todo um conjunto legal e institucional, cujo objetivo é o uso racional da água. A ANA tinha como competência a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (ANA, 2003).

Em 2002, na África do Sul, aconteceu a conferência internacional conhecida como Rio+10, cuja proposta era estabelecer metas para o desenvolvimento sustentável

no mundo. A Conferência também procurou reafirmar os compromissos proclamados pela Agenda 21.

Para que o reúso seja praticado de forma segura é imprescindível que especificações legais para a qualidade da água sejam determinadas por órgãos públicos, sejam eles de caráter internacional, nacional, regional ou local, conforme recomenda Escalera (1995). O autor ainda lembra que os padrões especificados podem variar de acordo com as diferenças de cada localidade, mesmo dentro de um mesmo país. Por exemplo, de acordo com Santos (1993), em todo o mundo, o reúso de água tem sido praticado com base nas determinações da OMS e da EPA. Porém, mesmo entre aquelas organizações há diferenças quanto às orientações a serem seguidas. No caso de países onde as infecções parasitárias são comuns, as orientações recomendadas pela OMS para o reúso de água são menos restritivas, quando comparadas com os da EPA, sendo dirigidas, principalmente, para a remoção de helmintos.

No Brasil, ainda não há normalização específica para os sistemas de reúso da água. O que se tem praticado é a adoção dos padrões internacionais ou mesmo a adoção de orientações técnicas produzidas por instituições privadas (CREA-PR, 2010).

Para uma prática segura de reúso, os padrões a serem estabelecidos devem englobar parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, os quais ainda podem sofrer influência de crenças e preconceitos que a população possa ter sobre a questão, o que pode até determinar negativamente a aceitação da água de reúso.

Um exemplo disso são as especificações publicadas no manual elaborado pela Funasa, que trata, entre outros aspectos, da grande importância aos aspectos estéticos da água reciclada. De acordo com o manual, para um reúso vinculado ao adorno arquitetônico, exige-se grau de transparência, ausência de cor, odor, espuma, ou qualquer outra substância ou componentes flutuantes (FUNASA, 2004).

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), publicou a Resolução 54, em 2005, que estabelece os critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água (FIRJAN, 2006).

Mesmo ainda não tendo critérios estabelecidos, nem legislações específicas para o reúso, pode-se dizer que, no Brasil, já existem ações que podem servir como base para a formulação de um aparato legal sobre o tema. As leis existentes sobre lançamento de esgotos e qualidade da água potável, bem como a divisão da água em classes podem balizar e fornecer subsídios para a elaboração de critérios, padrões e códigos de prática, adaptados às características nacionais.

Outro ponto importante é o monitoramento da prática. Hespanhol (2003) recomenda que os projetos e programas de reúso de água passem por constantes avaliações e sejam monitorados no decorrer de seu desenvolvimento, principalmente quanto ao atendimento das determinações da legislação ou normalização correspondente.

Bernardi (2003) destaca que técnicos e grupos de trabalho do setor de reúso discutem o tema e fazem avaliações de conduta em inúmeros encontros e seminários

nacionais e internacionais que abordam a questão da reciclagem e do reúso de água. O autor ainda afirma que tais encontros são importantes, pois promovem discussões que induzem e aceleram o início do processo de regulamentação.

Ao serem elaboradas, as leis para a prática do reúso devem obrigar as grandes indústrias, estabelecimentos e órgãos que cuidam da limpeza urbana, que utilizam água tratada para lavagem de veículos, maquinário, instalações e espaços públicos a construírem sistemas de tratamento e reutilização dessa água.

Mesmo com o aparato legal referente aos recursos hídricos e tendo possibilidade de implantar novas leis relativas ao reúso, é pouco provável, de acordo com Hespanhol (2003), que no Brasil se estabeleça um único programa de reúso em nível nacional. Iniciativas regionais talvez sejam mais adequadas devido às proporções geográficas e às características distintas de cada região. Os projetos serão bem sucedidos quando houver um esforço conjunto das secretarias municipais e estaduais com as companhias de saneamento.

## ***Conclusão***

A prática do reúso é interessante, pois diminui o consumo de água, permite a conservação dos recursos hídricos, diminui a poluição e o impacto dos efluentes despejados e ainda incute na comunidade que se beneficia do projeto uma mentalidade de uso racional da água e, conseqüentemente, também influencia na preservação do meio ambiente. A economia de água potável é significativa a ponto de influenciar na redução de custos tarifários ao comércio, às indústrias e aos órgãos administrativos.

Águas provenientes do reúso representam uma fonte hídrica alternativa para satisfazer parte da demanda crescente nas grandes cidades e para solucionar parte do problema de escassez.

Para tanto, se faz necessária a criação de normas para regulamentar o reúso de águas residuárias, a determinação de parâmetros de análise para garantir a qualidade da água e a criação de um arcabouço legal específico a fim de que esta solução não se transforme em outro problema, disseminando doenças e comprometendo a saúde humana.

Assim observa-se que muitas leis brasileiras regem os recursos hídricos, existem princípios e normas nas esferas federal, estadual e municipal, que definem os usos e a proteção dos recursos hídricos de cada região brasileira. Porém, é imprescindível que haja articulação política e troca de experiências entre órgãos do governo federal, estadual e municipal, a fim de elaborarem políticas públicas integradas e complementares à Política Nacional, em busca de alternativas que racionalizem o uso da água.

## Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 13.969: Tanques sépticos: unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos. Projeto, construção e operação*. Rio de Janeiro, 1997.

ANA. Agência Nacional de Águas. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR). *Plano Nacional de Recursos Hídricos*. 2003. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/pnrh/index.htm>> Acesso em: 30 nov. 2010.

BERNARDI, C.C. *Reuso de água para irrigação*. Dissertação (Especialização em Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada) - ISEA-FGV/ECOBUSINESS SCHOOL, 2003.

BORGES, L.Z. *Caracterização da água cinza para promoção da sustentabilidade dos recursos hídricos*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, 2003.

BRASIL. Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, seção 1, p. 470, v. 135, n. 6, 09 de janeiro de 1997.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. *Histórico da legislação hídrica no Brasil*. 2010. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/gesta\\_historico.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/gesta_historico.asp)> Acesso em: 20 nov. 2010.

CÓDIGO DE ÁGUAS. Decreto N.º 24.643, de 10 de julho de 1934. *Diário Oficial da União*. Decreta o Código de Águas.

CONAMA. Resolução N.º 20, de 18 de junho de 1986. *Diário Oficial da União*. Estabelece normas e padrões para a qualidade das águas e lançamento nos corpos de água.

CONAMA. Resolução N.º 357, de 17 de março de 2005. *Diário Oficial da União*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CREA-PR. Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná. *Uso e reúso da água*. 2010. (Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar).

CUNHA, V. D. *Estudo para proposta de critérios de qualidade da água para reúso urbano*. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Saneamento Ambiental, 2008.

ELY, L. Recursos hídricos na mira dos negócios. *Jornal do Comércio*. 2010. Disponível em: <<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=35986>> Acesso em: 29 nov. 2010.

EPA. Environmental Protection Agency. *Human enteric virus survival in soil following irrigation with sewage plant effluents*. EPA-600/1-80-004. National Service Center for Environmental Publications (NSCEP), 1980.

ESCALERA, O.A.N. *Reúso direto das águas residuárias municipais tratadas: uma forma de conservação de água e disposição final*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento, 1995.

FIRJAN. *Manual de conservação e reúso da água na indústria*. Rio de Janeiro. 2006. Disponível em: <<http://firjan.org.br>>. Acesso em: 16 fev. 2011.

FONSECA, A. F. *Disponibilidade de nitrogênio, alterações nas características químicas do solo e do milho pela aplicação de efluente de esgoto tratado*. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2001.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de saneamento*. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

GOCKEL, L. Água: uma década de lei. *Revista do Terceiro Setor*, jan. 2007. Disponível em: <<http://arruda.rits.org.br>>. Acesso em: 18 nov. 2010.

GRANZIERA. M. L. M. *Direito de águas e meio ambiente*. São Paulo: Editora Ícone, 1993.

GRANZIERA. M. L. M. A cobrança pelo uso da água. *Revista CEJ*, Brasília, n. 12, p. 71-74, set./dez., 2000.

HESPANHOL, I. Potencial de reúso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. *Bahia Análise & Dados*, v. 13, n. especial, p. 411-437, 2003.

LEITE, A. M. F. *Reúso de água na gestão integrada de recursos hídricos*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica de Brasília, Planejamento e Gestão Ambiental, 2003.

MALINOWSKI, A. *Aplicação de metodologia para a estruturação de diretrizes para o planejamento do reúso de água no meio urbano*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, 2006.

MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. *Reúso de água*. Barueri-SP: Manole, 2003.

MIERZWA, J. C. *O uso racional e o reúso como ferramentas para o gerenciamento de águas e efluentes na indústria: estudo de caso da Kodak Brasileira*. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Sanitária) - Universidade de São Paulo. Escola Politécnica, 2002.

OENNING JR., A. *Avaliação de tecnologias avançadas para o reúso de água em indústria metal-mecânica*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, 2006.

PASCHOALATO, C. F. P. R.; MELLIS, G. V.; CIRINO, T. M. A. O Enquadramento legal específico para o reúso de águas residuárias de ETE frente ao CONAMA 20. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 29., 2004, Paraná.

RAPOPORT, B. *Água cinza: caracterização, avaliação financeira e tratamento para reúso domiciliar e condominal*. Dissertação (Mestrado) - Fundação Osvaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 2004.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B; TUNDISI, J. G. (Orgs.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editoras, 2006.

SABESP. *Água no planeta*. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br>> Acesso em: 17 jun. 2008.

SANTOS, H. F. Critério de qualidade da água para reúso. *Revista DAE*, n. 174, nov./dez. 1993.

SETTI, A. A. Gestão de Recursos Hídricos: aspectos legais, econômicos e sociais. In: SILVA, Demétrius David da; PRUSKI, Fernando Falco (Ed). *Gestão de Recursos Hídricos*. Brasília: DF: Editora UFV, 2000.

TOSETTO, M.S. *Tratamento terciário de esgoto sanitário para fins de reúso urbano*. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Campinas, Pós-Graduação em Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, 2005.

VIVACQUA, M.C.R. *Qualidade da água do escoamento superficial urbano: revisão visando o uso local*. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Pós-Graduação em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

*Artigo recebido em: 13 dez. 2010*  
*Aceito para publicação em: 26 jul. 2011*

