

# REUSO DA ÁGUA COMO RECURSO HÍDRICO: OPORTUNIDADES E NECESSIDADE DE REGULAMENTAÇÃO

*Eduardo Mazzolenis de Oliveira<sup>1</sup>*

**RESUMO** – A degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas tanto no Brasil como em outros países causada pelo lançamento de efluentes de fontes poluidoras pontuais e difusas, urbanas e rurais, associada ao seu uso intensivo, tornou o fornecimento de água segura para atender às demandas sociais e econômicas, um desafio, particularmente nas grandes aglomerações urbanas. O enfrentamento destes desafios pela implantação de sistemas de saneamento (compreendendo abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem urbana) e controle de poluição, desarticulados entre si, com os demais sistemas urbanos (uso do solo, planejamento regional, infraestruturas) e com os ecossistemas, tem demonstrado suas fragilidades ao exigir custos crescentes e gestão cada vez mais complexa. O presente artigo tem por objetivo discutir a importância da regulamentação das práticas de reuso de efluentes, mas a partir de uma nova perspectiva: a do gerenciamento integrado e sustentável de recursos hídricos no ciclo urbano da água, tal como vem ocorrendo em nível internacional. Os marcos legais existentes na normativa brasileira e paulista tornam evidente a oportunidade de regulamentar a matéria e a atualidade das propostas que se encontram em fase final de elaboração em São Paulo para regulamentar o reuso do ponto de vista quanti-qualitativo.

**PALAVRAS CHAVE:** Reuso, efluentes, gerenciamento

## REUSE OF WATER AS WATER RESOURCE: OPPORTUNITIES AND NEED FOR REGULATION

**ABSTRACT** - The degradation of the quality of surface and underground water both in Brazil and in other countries caused by the release of effluents from polluted precise and scattered sources, urban and rural, associated with their intensive use, make the supply of safe water to meet social and economic demands, a challenge, particularly in large urban areas. To face these challenges through the implementation of systems of sanitation (including water supply, sewage collection and treatment, urban drainage), pollution control, inarticulated between themselves, with the other urban systems (use of land, regional planning, infrastructure) and with the ecosystems have demonstrated their fragility since they require increasing costs and ever more complex management. The present article aims to discuss the importance of regulating the practice of waste water reuse, but from a new perspective: that of the integrated management and sustainable water resources in urban water cycle, as occurring at the international level. The existing Brazilian, national and state(São Paulo), legal norms make evident the need to regulate the matter and the relevance of the proposals that are in the final phase of preparation in São Paulo to regulate the reuse from a quantitative - qualitative point of view.

**KEY WORDS:** Reuse, effluents, management,

---

<sup>1</sup> Engenheiro químico (CETESB-SP), Mestre em Ciências Ambientais (PROCAM/USP), Doutorando em Saúde Pública (FSP/USP), R. Bartolomeu de Gusmão nº 200, apto 252-C, Vila Mariana, SP/SP, CEP: 04111-020, Tel: (11) 5574-5455, e-mail: emazz@uol.com.br

## INTRODUÇÃO

O homem utilizou por milênios e até muito recentemente, a capacidade de renovação e autopurificação da água presente na hidrosfera terrestre por meio do grande sistema natural de reciclagem quantitativa e qualitativa da água, o ciclo hidrológico. Isto foi possível enquanto o ciclo hidrológico era mais previsível, as demandas e cargas poluidoras não eram significativas e os impactos eram localizados criando a ilusão que a água, bem de sem valor econômico, não se esgota e está sempre naturalmente se renovando à nossa disposição novamente para o consumo.

O modelo de desenvolvimento predominante a partir dos anos de 1950, concentrado nas áreas urbanas, hídrico-intensivo - houve significativo crescimento global nas demandas de água - 64 bilhões de metros cúbicos/ano (PNUD, 2006) -, consumidor de recursos naturais e gerador de cargas poluidoras, vêm alterando drasticamente esta situação, modificando a paisagem, interferindo nos fluxos energéticos e materiais e provocando impactos nos ecossistemas rurais e urbanos, particularmente nos mananciais de abastecimento público.

A degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas tanto no Brasil como em outros países causada pelo lançamento de efluentes de fontes poluidoras pontuais e difusas, urbanas e rurais (incluindo aquelas que aportam os corpos d'água oriundos de acidentes ambientais), associada ao uso intensivo da água, tornou o fornecimento de água segura para atender às demandas sociais e econômicas, um desafio, particularmente nas grandes aglomerações urbanas, enfrentado inicialmente pela implantação de sistemas de saneamento (compreendendo abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem urbana) e controle de poluição.

Entretanto, a estratégia adotada na maior parte dos casos, desconsiderou as interconexões entre os sistemas urbanos de determinada aglomeração urbana (energia, saneamento, transporte) e com seu entorno e destes com os ecossistemas. As consequências são evidentes: Trazer água de qualidade de distâncias cada vez maiores, construir e manter sistemas centralizados cada vez mais caros e cada vez mais prolongados de coleta e tratamento de efluentes e de drenagem urbana, lançar parte dos efluentes gerados (tanto sanitários quando oriundos da rede de drenagem) dentro da própria região ou exportá-los para as regiões vizinhas, comprometendo tanto a própria disponibilidade hídrica como das regiões de jusante, ampliar os investimentos na construção e manutenção destas estruturas, implantar sistema(s) de planejamento e gestão que busquem considerar interesses conflitantes entre os operadores de saneamento envolvidos e os interesses das cidades.

A superação deste quadro pode se beneficiar dos novos paradigmas que vêm sendo aplicados internacionalmente à gestão das águas em áreas urbanas, como o “ciclo urbano da água” e a gestão sustentável das águas urbanas.

O primeiro é a constatação que o ciclo hidrológico é fortemente modificado pela urbanização tornando-se mais complexo por conta das influências antropogênicas resultando em um ciclo hidrológico urbano da água (Marsalek *et al.*, 2006). Na mesma linha, Asano (2001) destaca que os esgotos, a reciclagem e o reuso da água representam componentes significativos do ciclo hidrológico em áreas agrícolas, industriais e urbanas (figura 1). Introduzido na Austrália (Lawrence *et al.*, 1999), este conceito torna mais transparente a conectividade e interdependência entre as águas urbanas e as atividades humanas e a necessidade de um gerenciamento integrado. Entre as categorias abordadas pelo ciclo urbano da água estão o reuso de esgoto tratado, o gerenciamento integrado entre drenagem urbana, águas superficiais e subterrâneas e a conservação de água.

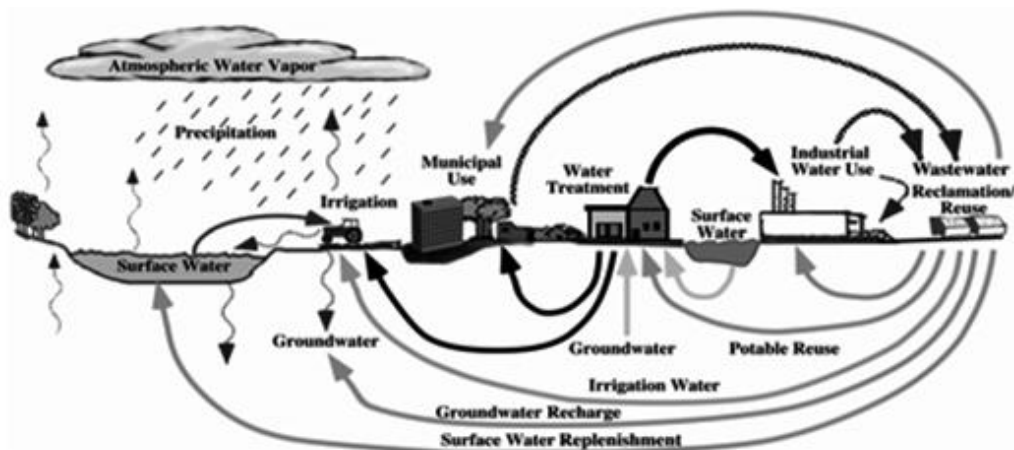


Figura 1: Ciclo urbano da água (Asano, 2001)

A gestão sustentável das águas urbanas implica em conciliar duas perspectivas que até muito recentemente eram vistas como opostas: melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental e universalizar o acesso à água em quantidade e qualidade para os diferentes usos e conservar os recursos hídricos, preservando a qualidade dos rios urbanos para as atuais e futuras gerações.

O presente artigo tem por objetivo discutir a importância da regulamentação das práticas de reuso de efluentes, particularmente aquelas em elaboração no Estado de São Paulo, a partir desta nova perspectiva do gerenciamento integrado e sustentável de recursos hídricos no ciclo urbano da água. Nas palavras de Hespanhol (2008), faz-se necessário um novo paradigma na gestão de recursos hídricos, especialmente na área urbana, baseado nas palavras-chave conservação e reuso de água.

## BREVE HISTÓRICO E PANORAMA INTERNACIONAL

Segundo Asano (2001) os primeiros desenvolvimentos envolvendo água de reuso estão ligados à aplicação de esgotos em solo, particularmente como advento dos sistemas de esgotamento sanitário no século XIX: os esgotos sanitários eram utilizados em inúmeras “fazendas de esgoto” localizadas na Europa e Estados Unidos. Durante o século passado, a necessidade crescente de disponibilidade de água frente às demandas fez surgir inúmeros projetos de reuso, em várias partes do mundo, dos quais se podem citar a título do exemplo, os seguintes (Asano, 2001):

Quadro 1: Projetos de reuso

Ano	Local	Atividade
1912 (1985)	Golden Gate Park, San Francisco (EUA).	Irrigação paisagística e abastecimento de lago ornamental.
1926	Grand Canyon National Park, Arizona (EUA)	Sanitários, irrigação paisagística, águas para incêndio, caldeiras e refrigeração.
1942	Cidade de Baltimore, Maryland (EUA)	Resfriamento em indústria siderúrgica e metalúrgica
1960	Cidade de Colorado Springs (EUA)	Irrigação paisagística (cemitérios, campos de golfe)
1962	County Sanitation Districts de Los Angeles County, California (EUA)	Recarga de aquífero.
1962	La Soukra (Tunisia)	Irrigação de plantação de citrus e injeção em aquífero para diminuir salinidade
1968	Cidade de Windhoek (Namíbia)	Sistema avançado de reuso para reforçar sistema de

		tratamento de água para abastecimento público.
1969	Cidade de Wagga, Wagga (Austrália)	Irrigação paisagística (cemitérios, campos de golfe)
1970	Sappi Pulp and Paper (África do Sul)	Processamento industrial (papel e celulose)
1976	Orange County Water District, California, (EUA)	Recarga de aquífero por injeção direta
1977	Dan Region Project, Tel-Aviv (Israel)	Recarga de aquífero e utilização da água destes para irrigação agrícola
1984	Tokyo Metropolitan Government (Japan)	Sanitários
1989	Consorti de la Costa Brava, Girona, Espanha	Irrigação paisagística (campos de golfe)

**Obs:** Em 2011 foi inaugurado o Projeto Aquapolo, Região Metropolitana de São Paulo tratando 300 l/s, (com capacidade para até 1 m<sup>3</sup>/s) que trata os efluentes tratados na ETE-ABC e os transporta até o petroquímico metropolitano em Mauá para utilização no processo industrial.

A gestão do reuso exige diretrizes critérios e padrões que protejam a saúde pública e o meio ambiente sem necessariamente desencorajá-las. Segundo Asano (1995), as abordagens regulatórias para serem efetivas devem estar articuladas com requisitos para tratamento, amostragem e monitoramento que por sua vez guardam relação direta com os usos desejados para a água de reuso.

A conexão entre gestão dos recursos hídricos e práticas de reuso tem gerado uma série de conceitos e definições úteis para o processo de gestão. Quanto às categorias os casos mais citados são: irrigação paisagística, recarga de aquífero, uso industrial, usos ambientais, usos recreacionais, usos urbanos não potáveis, uso potável indireto. Quanto aos tipos de aplicação, destacam-se:

- Reuso indireto não planejado como ocorre em nossos corpos d'água;
- Reuso indireto planejado quando da definição de enquadramento dos corpos de água em metas progressivas;
- Reuso direto planejado quando a água de reuso é conduzida do produtor diretamente ao consumidor como na lavagem de ruas por caminhões pipa;
- Reciclagem de água quando ocorre no interior da unidade, processo ou sistema.

## **A REGULAMENTAÇÃO DOS ASPECTOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS PARA O REUSO NO ESTADO DE SÃO PAULO**

### **Situação atual**

O reuso de água configura-se como iniciativa importante para o aprimoramento da gestão dos recursos hídricos e tem sido reconhecido em suas políticas institucionais e em todos os níveis de governo de forma esparsa, sem conformar um arcabouço legal definido.

Entre elas merece destaque, em nível estadual, a Lei 9.034 de 27 de dezembro de 1994 que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e estabelece no Inciso III do artigo 14 (sobre ações em bacias quantitativamente críticas em termos de gestão), a obrigatoriedade de implantação, pelos usuários, de programas de racionalização do uso de recursos hídricos, com metas estabelecidas pelos atos de outorga. Em nível federal, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos aprovou as Resoluções CNRH 54 de 24 de novembro de 2005 que estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água e a CNRH nº 121 de 16 de dezembro de 2010 que estabelece diretrizes e critérios para a prática de reuso direto não potável de água na modalidade agrícola e florestal.

Em termos de normas legais de funcionamento, o Decreto Estadual nº 8.468 de 1976 e suas alterações definem no Artigo 57, inciso IV, estabelece a exigência de licenciamento para sistemas

autônomos públicos ou privados de reuso de efluentes líquidos e a Resolução CONAMA nº 430 (13/05/011), além da definição de condições e padrões de lançamentos de efluentes, estabelece diretrizes de gestão de efluentes e promoção do reuso (artigo 27). Exemplos de normas municipais são as publicadas pelo Município de São Paulo (Lei 13309 de 31/01/02) sobre reuso não potável, proveniente das estações de tratamento de esgotos para lavagem de ruas, praças públicas, passeios públicos entre outros. Entre diretrizes e critérios específicos há escassa regulamentação sobre a matéria que pode ser utilizada em alguns casos para o disciplinamento das práticas de reuso como a Resolução CONAMA nº 357 (17/03/2005) sobre usos e alterações sobre classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, e, no que tange as água subterrâneas, a Resolução CONAMA Nº 396 (3/04/2008) sobre classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. A CETESB disciplinou em São Paulo, a aplicação de efluentes do setor sucroalcooleiro e sucroalcooleiro no solo.

### **Propostas de regulamentação em curso**

A motivação para disciplinar determinados usos que se encontram em franca expansão no Estado de São Paulo, especialmente construção civil, irrigação e lavagem de ruas (feiras), surgiu do Centro de Vigilância Sanitária (CVS). Atenta às preocupações de ordem sanitária e ambiental, a Secretaria de Estado da Saúde mobilizou as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e Saneamento para criação de grupo de trabalho (GT) por meio da Resolução Conjunta SES/SMA/SERHS-7/2006. A versão final da Resolução ficou pronta em Dezembro de 2007, mas por questões trazidas pelo setor de saneamento, a resolução conjunta não prosperou. O produto deste trabalho foi retomado por decisão da Câmara Ambiental do Setor de Saneamento da SMA/CETESB ao criar, em junho de 2010, um grupo de trabalho composto por representantes dos operadores de saneamento (SABESP, concessionários privados e serviços autônomos), representantes da indústria, do órgão regulador de saneamento, além dos órgãos estaduais de saúde e meio ambiente.

Após dois anos e meio de trabalho no GT da Câmara (cinco anos desde as primeiras reuniões), discussões em plenária e consulta pública via Internet (concluída em maio de 2013), a minuta de Resolução aborda exclusivamente algumas das modalidades do reuso direto não potável de água proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário (ETEs), conforme definido na Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 54/2005: irrigação paisagística de caráter esporádico ou sazonal (para suprir as necessidades hídricas das plantas, nos períodos mais secos do ano, em geral de maio a setembro para o estado de São Paulo), de parques, jardins, campos de esporte e de lazer urbanos, ou áreas verdes de qualquer espécie, com os quais o público tenha ou possa vir a ter contato direto; lavagem de logradouros e outros espaços públicos como ruas, avenidas, viadutos, praças, locais onde há a maior demanda pela utilização da água de reuso; construção civil para amassamento em concreto não estrutural, cura de concreto em obras, umectação para compactação em terraplenagens, lamas de perfuração em métodos não destrutivos para escavação de túneis, resfriamento de rolos compressores em pavimentação e controle de poeira em obras e aterros; desobstrução de galerias de água pluvial e rede de esgotos, lavagem de caminhões de lixo doméstico e trens, desde que a mesma seja realizada somente na parte externa dos mesmos e seja executada de forma automatizada, sem contato com os operadores, devendo ser garantidas as condições de isolamento do interior dos veículos.

Os parâmetros/valores propostos para qualidade da água de reuso foram definidos considerando a proteção ao meio ambiente e da saúde pública, as possíveis técnicas de aplicação (por exemplo, aspersão em áreas que possam ter contato com o público) e o atual estágio dos sistemas de tratamento de efluentes e as tecnologias disponíveis. Para sua definição foram utilizadas

as referências da legislação nacional e internacional. Em termos gerais, as justificativas para adoção os valores adotados para os parâmetros na minuta são as seguintes:

- Substâncias inorgânicas: Para a maior parte dos parâmetros foram utilizados os estudos da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO (WHO, 2006), complementados pelos valores da Resolução CONAMA 430/2011 e do Regulamento da Lei Estadual 997/76 (aprovado pelo Decreto 8.468/76). Em especial, os valores dos parâmetros Boro (0,5 mg/L), Sódio (69 mg L/), Cloretos (106,50 mg/L) e Fluoreto (1,0 mg/L) foram estabelecidos considerando a toxicidade para as plantas e o potencial de degradar o solo (quanto à salinidade e permeabilidade);
- Turbidez, DBO<sub>5,20</sub>, Sólidos Suspensos Totais e Cloro Residual: valores definidos pela USEPA (2004);
- Parâmetros microbiológicos: adotada a restrição na origem devido às potenciais possibilidades de contaminação da população e trabalhadores que manipulam o produto ao longo da cadeia de geração-distribuição-utilização pelo consumidor final. Definiu-se para Ovos de helmintos e *Escherichia coli* os valores da WHO (2000 e 1989) e para *Giardia* e *Cryptosporidium* valor baseado em Avaliação de Risco Microbiológico (AQRM) realizada pela CETESB em conjunto com a Faculdade de Saúde Pública da USP (Ryu *et al.*, 2007). A AQRM é processo que avalia a probabilidade de ocorrência de um efeito adverso à saúde humana após exposição a microrganismos patogênicos ou a um meio onde esses ocorram (aplicação dos princípios de avaliação de risco para estimar as consequências da exposição planejada ou casual a microrganismos infecciosos). A CETESB e a Faculdade de Saúde Pública da USP, baseadas em estudos da literatura internacional e dados disponíveis até o momento, definiram alguns cenários e modelos que resultaram nos valores propostos na minuta.

Para garantia dos padrões de qualidade estabelecidos definiu-se a exigência do monitoramento com frequência mínima de amostragem variável para cada conjunto de parâmetros, que poderá ser alterada, desde que embasada no histórico de qualidade da água de reuso e nas características da bacia de drenagem da ETE, já que há pouco conhecimento em nível estadual (e nacional) sobre a matéria.

No que tange ao processo de gestão, foram definidas na minuta as seguintes responsabilidades: avaliar o empreendimento de reuso no gestor de recursos hídricos responsável em especial pela gestão quantitativa – o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) - e licenciá-lo na Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), cadastrar a produção, distribuição e utilização de água de reuso no Sistema Estadual de Vigilância Sanitária. O produtor da água de reuso deverá informar e orientar o distribuidor e o usuário de água de reuso quanto aos cuidados, restrições e riscos envolvidos na sua utilização, assim como adotar medidas para evitar procedimentos inadequados que impliquem em riscos à saúde e registrar os dados sobre produção, qualidade da água, destino do produto medidas de proteção e garantir que estes registros estejam disponíveis sempre que solicitado pelos órgãos e autoridades competentes. Produtores e usuários deverão cuidar para que os trabalhadores envolvidos na produção, distribuição e utilização de água de reuso estejam devidamente protegidos e que as tubulações, reservatórios, e demais equipamentos envolvidos na produção, distribuição e utilização de água de reuso estejam devidamente identificados e isolados de forma a evitar contaminação.

A minuta propõe que os critérios técnicos adotados poderão ser reformulados e/ou complementados considerando o desenvolvimento científico e tecnológico, os dados gerados nas operações dos sistemas e a necessidade de preservação ambiental, saúde pública e manejo sustentável da água, a partir de três anos de publicação da Resolução.

Outro passo importante na regulamentação do reuso no Estado de São Paulo foi a criação de grupo de trabalho no âmbito no Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) para tratar dos aspectos quantitativos do reuso, também em fase final de discussão na Câmara de Assuntos Jurídicos do CRH com previsão para ir a decisão plenária deste Conselho nos próximos meses.

A “encomenda” do CRH visa justamente disciplinar as práticas de reuso, fortalecendo o gerenciamento integrado dos recursos hídricos e destes com as políticas de saneamento e meio ambiente. Não há sentido, por exemplo, em incentivar práticas de reuso em regiões onde há elevadas perdas e desperdícios de água e não há ações programadas nos planos de bacia e de saneamento municipal e regional. Outra preocupação é que o reuso não promova o incentivo da implantação de atividades hídrico-intensivas em certas regiões onde as relações demanda-disponibilidade já são críticas, agravando ainda mais o problema em vez de equacioná-lo. Para tanto, a minuta propõe integrar o Estudo de Viabilidade de Implantação utilizado pelo DAEE na avaliação dos efeitos da retirada parcial ou total do lançamento de efluentes da ETE no corpo hídrico, destacadamente quanto à alteração na disponibilidade hídrica, observando, especialmente, a vazão mínima remanescente, conforme diretrizes estabelecidas na Resolução CNRH nº 129, de 29 de junho de 2011.

## CONCLUSÕES

As normas nacionais existentes que tratam direta ou indiretamente do tema reuso, apenas abordam diretrizes, critérios e procedimentos gerais com um número limitado de diretrizes regionais<sup>2</sup>. No caso do Estado de São Paulo, há normas específicas apenas para alguns usos de efluentes tratados no setor industrial.

A experiência internacional (Urkiaga, 2008, Asano, 2001, USEPA, 2012) indica que a implantação das práticas de reuso deve considerar que a ausência de cultura de utilização da água de reuso e de planejamento integrado pode ser um importante obstáculo para seu sucesso. Outras preocupações são:

- Mercado potencial, mas incipiente;
- Falta de infraestrutura (redes próprias, reservatórios e mecanismos de distribuição seguros, separados dos sistemas de água potável);
- Possíveis variações na qualidade do efluente por conta do recebimento de efluentes não domésticos nas redes públicas para aumentar as receitas e das flutuações quanti-qualitativas das bacias de drenagem (podem acarretar variação da qualidade da água de reuso ou na manutenção dos sistemas de tratamento);
- Necessidade de garantir das vazões remanescentes

O reuso de efluentes para tornar-se recurso estratégico de políticas sustentáveis e integradas de recursos hídricos e saneamento, exige uso mais eficiente da água e melhor gerenciamento dos sistemas (metas de redução de perdas e de usos de mananciais) e produção de água segura para os usos desejados. O envolvimento da esfera local também pode ser elemento chave, tanto na adoção mais intensiva de práticas de reuso quanto na regulamentação dos mesmos: é fundamental a incorporação do tema, particularmente nas regiões mais críticas em termos de gestão, nos planos diretores e de saneamento e nos códigos de obras e edificações (quanto ao uso de água de reuso em sistemas sanitários de edificações). É importante ainda considerar:

- Análise “realista” dos custos dos empreendimentos de reuso frente a alternativas, descontando os custos de tratamento dos esgotos brutos que são obrigação legal;

---

<sup>2</sup> Um caso exemplar são metas para racionalização do uso da água, associadas às metas de obtenção de recursos financeiros definida pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Piracicaba-Capivari-Jundiá.

- Análise dos impactos econômicos da implantação do reuso na cobrança pelo uso da (para que não sinalizem de forma negativa aqueles que adotam o reuso);
- Fomento para incorporação das práticas de reuso na implementação dos instrumentos atuais dos sistemas de gerenciamento (ambiental e de recursos hídricos): zoneamentos, monitoramentos, planos de bacia, enquadramento.
- Monitorar/divulgar aplicações-impactos (ambientais/saúde pública), difundir cultura do reuso;
- Desenvolver bases para aperfeiçoar normas-procedimentos das práticas de reuso, incluindo medidas emergenciais.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asano, T. Water from (Waste) water (2001). The Dependable water resource. Acessado em 20 de Agosto de 2012. Disponível em <http://projects.itn.pt/LuisaPublishing%202002.pdf>.

Asano, T., and Levine, A.D. (1995). Wastewater Reuse: A Valuable Link in Water. Resources Management. Water Quality International, No. 4, pp. 20-24

Hespanhol, I. (2008). “Água e Saneamento básico”, in Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação Orgs. Aldo da Cunha Rebouças, Benedito Braga, José Galizia Tundisi – 3ª ed. Escrituras Ed., São Paulo-SP, PP. 269 – 324.

\_\_\_\_\_. (2008). Um novo paradigma para a gestão de recursos hídricos. Revista do Instituto de Estudos Avançados. Vol.22 no.63 São Paulo.

Marsalek, J, *et al.* (2006). Urban water cycle process and interactions. IHP-VI UNESCO, Paris. 87 p.

PNUD. (2006). Relatório do Desenvolvimento Humano. A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água. PNUD, New York, New York, 422 p.

Ryu *et al.* (2007). Assesment of risk of infection by *Cryptosporidium* and *Giardia* in no-potable reclaimed water. Water Science & Technology, vol 55, nº1-1, pp 283-290. IWA Publishing. Disponível em:

<http://wet.asu.edu/Assessment%20of%20the%20Risk%20of%20Infection%20by%20Cryptosporidium%20and%20Giardia%20in%20Non-potable%20Reclaimed%20Water.pdf>. Acessado em janeiro de 2013.

Urkiaga, A. *et al.* (2008). Development of analysis tools for social, economic and ecological effects of water reuse. Desalination 218 81–91. Received 1 February 2006; accepted 16 August 2006. Elsevier.

USEPA (2004). Guidelines for water reuse. USEPA/625/r-04/108, september 2004. Usepa. Washington, DC.

\_\_\_\_\_. Guidelines for water reuse. USEPA/625/r-04/108, september 2012. CDMSmith. Washington, DC.

WHO (2000). Guidelines for the microbiological quality of treated wastewater used in agriculture: recommendations for revising. Guidelines: Bulletin of the World Health Organization. WHO. Geneva.

WHO (2006). Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater vol.II wastewater use in agriculture. WHO. Geneva. Disponível em:

[http://www.int/water\\_sanitation\\_health/wastewater/wastreusexecsum.pdf](http://www.int/water_sanitation_health/wastewater/wastreusexecsum.pdf). Acessado em novembro de 2012.

WHO (1989). Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture. Technical Report Series – 778. WHO. Geneva.