

Reúso de Água: Tipos, Processos Específicos e Contaminantes

Publicado em 27/08/2015 às 17:29:23

Categoria(s): [Reúso de Água](#), [Tratamento de Água](#),

Tags: [Abes](#), [Água residual](#), [reúso de água](#), [reúso de esgoto](#), [reúso direto](#), [reúso indireto](#), [reúso não potável](#), [Saúde](#), [tratamento de água](#), [USP](#).

Reúso de Água: Tipos, Processos Específicos e Contaminantes

Há mais de dois mil anos com os romanos, a política de importar água de bacias cada vez mais distantes para atender ao crescimento da demanda deu origem aos notáveis aquedutos. A prática ainda existe, resolvendo, precariamente, o problema de abastecimento de água de uma região, em prejuízo daquela que a fornece. As soluções mais modernas em termos de gestão de recursos hídricos consistem em tratar e reusar esgotos já disponíveis nas próprias áreas urbanas para complementar o abastecimento público.

A prática de reúso para fins não potáveis já é reconhecida em diversos países desenvolvidos e em vias de desenvolvimento. Atualmente, a proposta avança para reúso potável por meio da utilização dos sistemas de distribuição existentes, eliminando os custos associados a linhas paralelas para distribuir água de reúso.

Os fundamentos ambientais, de saúde pública e gerenciais, assim como os sistemas de tratamento avançados e as técnicas de certificação da qualidade da água atualmente disponíveis, permitem fazer uso de recursos hídricos locais, produzindo “água segura”, que não é, certamente, proporcionada por sistemas convencionais, tratando água extremamente poluída.

REÚSO POTÁVEL DIRETO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

A prática de reúso potável direto para abastecimento público já está instituída nos Estados Unidos, na África do Sul, Austrália, Bélgica, Namíbia e Singapura, sem que tenham sido encontrados problemas de saúde pública associados. A existência de precedentes bem-sucedidos, a visão de segurança adicional no abastecimento de água e a disponibilidade de água com alta qualidade são fatores positivos para a aceitação comunitária da prática de reúso potável direto. Em contrapartida, fatores negativos associados à percepção e aceitação pública podem, se não forem adotadas estratégias de comunicação e de educação comunitária, se caracterizar como elementos inibidores da prática.

O maior fator limitante, entretanto, se origina nos órgãos reguladores, que insistem em adotar posturas conservadoras, propondo normas irracionalmente restritivas, que apenas contribuem para impedir a fundamental prática de reúso de água no Brasil.

O reúso tido como uma opção exótica até pouco tempo, é atualmente uma alternativa importante, observando-se distinção cada vez menor entre técnicas de Tratamento de água x Técnicas de tratamento de esgotos. De fato, o tratamento de água deve ser visto como um meio de purificar a água de qualquer grau de impureza para um grau de pureza que seja adequada ao uso requisitado.

Medidas, como conservar, aumentar a eficiência no consumo e reusar, postergam a escassez que se aproxima e permitem um desenvolvimento sustentável.

Conceitos de Reúso de Água

O reúso pode ser definido como uso de **água residuária** ou **água de qualidade inferior tratada ou não**.

O artigo 2º da Resolução nº 54 de 28 de novembro de 2005, do [Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH](#) possui as seguintes definições:

I- água residuária: esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratados ou não;

II – reúso de água: utilização de água residuária;

III – água de reúso: água residuária, que se encontra dentro dos padrões exigidos para sua utilização nas modalidades pretendidas;

IV – reúso direto de água: uso planejado de água de reúso, conduzida ao local de utilização, sem lançamento ou diluição prévia em corpos hídricos superficiais ou subterrâneos;

V – produtor de água de reúso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que produz água de reúso;

VI – distribuidor de água de reúso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que distribui água de reúso; e

VII – usuário de água de reúso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que utiliza água de reúso.

De maneira geral, o reúso da água pode ocorrer de forma direta ou indireta, por meio de ações planejadas ou não. De acordo com a Organização Mundial de Saúde – OMS tem-se:

– **Reúso indireto:**

Ocorre quando a água já utilizada, uma ou mais vezes para uso doméstico e industrial, é descarregada nas águas superficiais ou subterrâneas e utilizada novamente a jusante, de forma diluída;

– **Reúso direto:**

É o uso planejado e deliberado de esgotos tratados para certas finalidades como uso industrial, irrigação, recarga de aquífero e água potável;

– **Reciclagem interna:**

É o reúso da água internamente às instalações industriais, tendo como objetivo a economia de água e o controle de poluição.

Já a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) adota uma classificação de **reúso de água** em duas grandes categorias: **potável e não potável**. Esta classificação é amplamente adotada por sua praticidade e facilidade.

Reúso Potável:

- **Reúso Potável Direto:** quando o esgoto recuperado, por meio de tratamento avançado, é diretamente reutilizado no sistema de água potável.
- **Reúso Potável Indireto:** caso em que o esgoto, após tratamento, é disposto na coleção de águas superficiais ou subterrâneas para diluição, purificação natural e subsequente captação, tratamento e finalmente utilizado como água potável.
- **Reúso Não Potável:** Este tipo de reúso apresenta um potencial muito amplo e diversificado. Por não exigir níveis elevados de tratamento, vem se tornando um processo viável economicamente e, conseqüentemente, com rápido desenvolvimento. Em função da diversidade de uso, pode ser classificado em:
 - **Reúso não potável para fins agrícolas:** embora, quando se pratica essa modalidade de reúso haja como subproduto, recarga do lençol subterrâneo o objetivo dela é a irrigação de plantas alimentícias, tais como árvores frutíferas, cereais, etc, e plantas não alimentícias, tais como pastagens e forrações, além de ser aplicável para dessedentação de animais.
 - **Reúso não potável para fins industriais:** abrange os usos industriais de refrigeração, águas de processo, para utilização em caldeiras, etc.
 - **Reúso não potável para fins recreacionais:** classificação reservada à irrigação de plantas ornamentais, campos de esportes, parques e também para enchimento de lagos ornamentais, etc.
 - **Reúso não potável para fins domésticos:** são considerados aqui os casos de reúso de água para a rega de jardins para descargas sanitárias e utilização desse tipo de água em grandes edifícios.
 - **Reúso para manutenção de vazões:** a manutenção de vazões de cursos de água promove a utilização planejada de efluentes tratados, visando a uma adequada diluição de eventuais cargas poluidoras a eles carreadas, incluindo-se fontes difusas, além de propiciar uma vazão mínima na estiagem
- **Aquicultura:** consiste na produção de peixes e plantas aquáticas visando a obtenção de alimentos e/ou energia, utilizando –se os nutrientes presentes nos efluentes tratados.
- **Recarga de aquíferos subterrâneos:** é a recarga dos aquíferos subterrâneos com efluentes tratados, podendo se dar de forma direta, pela injeção sob pressão, ou de forma indireta, utilizando-se águas superficiais que tenham recebido descargas de efluentes tratados a montante.

A presença de substâncias químicas e organismos patogênicos na água destinada ao reúso é a preocupação central de seus potenciais consumidores. A remoção dos contaminantes dependerá da eficiência dos sistemas de tratamento, cuja tecnologia, por sua vez dependerá da qualidade desejada para a água a ser produzida para reúso.

Os riscos associados às práticas de reúso têm relação com os contaminantes presentes na água recuperada, uma vez que os efluentes possuem produtos químicos tóxicos e microrganismos patogênicos em níveis muito acima dos suportados pelo homem.

Tipos de reúso associados aos riscos de saúde:

A **água de reúso** segundo especialistas pode trazer riscos à saúde. Eles pedem o monitoramento de químicos que podem permanecer na água e afetar o sistema endócrino de humanos. Atualmente só há comprovação de malefícios em animais.

Para a professora do Instituto de Química da Unicamp, [Gisela Umbuzeiro](#) é possível filtrar, porém é muito caro e praticamente impossível tirar tudo. A preocupação não está na concentração de coliformes fecais, que seriam retirados facilmente, o perigo está na retirada de químicos como o hormônio presente em pílulas anticoncepcionais, além de componentes de medicamentos e antibióticos cujo processo de filtragem não seria capaz de eliminar.

O químico Wilson Jardim, também pesquisador da **Unicamp** afirmou que é relativamente fácil fazer a remoção de microorganismos se comparado ao trabalho de retirar outros contaminantes, como os hormônios. Como a exposição a esses compostos é crônica, possíveis males se manifestam décadas depois, ao contrário da exposição por patógenos, que tem resultados imediatos.

Livros sobre Reúso: <http://bit.ly/2UyMNQ3> | Confira!

O professor associado do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Escola Politécnica da **USP**, José Carlos Mierzwa salienta que o reúso da água é seguro quando planejado e quando coloca o tratamento adequado para assegurar a qualidade da água. O engenheiro destacou que o Brasil precisa fazer uma legislação sobre o tema já que ainda não temos uma legislação de água de reúso no País.

Há o risco de que estrógeno natural ou sintético não filtrado na água possa provocar reações no ser humano, uma vez que esses componentes químicos atuam no sistema endócrino das pessoas. Uma hipótese é que meninas teriam a menarca mais cedo. Há também a possibilidade de infertilidade.

Leia também: [Las Vegas – Um Case de Sucesso no Reúso da Água](#)

A endocrinologista Elaine Maria Frade Costa, supervisora do Serviço de Endocrinologia do Hospital das Clínicas de São Paulo explica que já se sabe que isto acontece em animais e já foi comprovado. Agora se isso vai acontecer com os humanos, pode ser que sim, pode ser que não. Entre as consequências observadas em animais está a ocorrência de feminização em peixes em um lago no Canadá. Em uma experiência, um lago recebeu estrógeno (etinil estradiol) e os resultados foram monitorados.

Elaine afirma que há uma preocupação com o aumento de nódulos na tireoide, benignos ou malignos, na população de São Paulo. Mas que ainda não é possível provar uma relação de causa e efeito entre o aumento de casos e a contaminação da água. “A gente já tem evidências bem fortes em animais, mas não existem estudos em humanos. Estamos expostos por todos os lados e a água seria só um dos fatores. É difícil provar uma relação de causa e efeito” frisou.

Em 2012, a **Organização Mundial da Saúde (OMS)** e o **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)** publicaram um relatório conjunto, “O Estado da Ciência dos Produtos Químicos Interferentes Endócrinos”, alertando para os possíveis riscos dessas substâncias. Devido a isso a União Europeia já vem discutindo outros métodos de contracepção por conta do elevado uso de anticoncepcionais e o risco de contaminação das águas.

Pelo desconhecimento sobre as consequências e a necessidade urgente de água, é preciso que as decisões sejam mais transparentes e apresentadas para a população. As decisões tomadas no calor dos conflitos devem ser melhor analisadas. É uma situação que requer um estudo mais detalhado.

Referência:

Professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), [Ivanildo Hespanhol](#) – Diretor do Centro Internacional de Referência em Reuso de Água (CIRRA), vinculado ao Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da USP. www.usp.br/cirra/

Gheorge Patrick Iwaki

gheorge@webapp233877.ip-104-237-133-206.cloudezapp.io

Responsável Técnico do Portal Tratamento de Água