REUSO DE ÁGUA RESIDENCIAL

Mário Eduardo de Herdani Brino[1], Sidnei Longi[1], Victor Longui[1], Antônio Ap. Mendes Junior[2]

[1]Discentes de Engenharia Civil na Faculdade Gran Tietê, Av. XV de Novembro, 125, 17340-000 – Barra Bonita – SP – Brasil. mariobrino@gmail.com, {sidnei.longui,victor_longui}@hotmail.com
[2]Professor Titular e coordenador geral na Faculdade Gran Tietê, Mestre em Agronomia (UNESP), Av. XV de Novembro, 125, 17340-000 – Barra Bonita – SP – Brasil. prof.antoniomendes.14@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Com a escassez dos recursos naturais em evidencia no mundo, e o Brasil enfrentando uma grande falta de água em diversas regiões, a falta de conscientização da população e o descaso de autoridades quanto ao assunto, são fatores que agravam a situação.

Falta de políticas protetivas, do controle do manejo e a reutilização, demonstram como o país está atrasado quanto às necessidades fundamentais da sociedade.

Contudo, quando o problema passa a um patamar mais grave, ou seja, a falta da água potável, a população começa a atentar para as necessidades do consumo ideal e, o tratamento, evitando assim o desperdício.

Conforme Moura (2011), cerca de 97,3% das águas do planeta estão nos oceanos, sendo um recurso hídrico não potável. Já as águas potáveis 2,34% delas são inacessíveis e, 0,36% refere-se à água doce utilizável.

A água tratada que a população utiliza posteriormente é despejada nos mananciais, poluindo os recursos existentes. A poluição é um dos maiores problemas da água potável, de maneira que os mananciais do mundo recebem diversos tipos de resíduos diariamente.

O reuso da água diminui poluentes e conserva os mananciais, protegendo o meio ambiente e a saúde pública, além de diminuir o custo do tratamento dos efluentes que, são utilizados para abastecer a população com água potável.

O presente trabalho tem como objetivo elaborar um sistema economicamente viável para o reuso de parte da água utilizada em uma residência, com fins não potáveis, visando à gestão ambiental.

Os recursos naturais são fundamentais para a sobrevivência da sociedade. Os recursos hídricos estão se tornando escassos e, o tratamento da água potável cada vez mais indispensável.

Portanto, uma forma de economizar a água, é o reuso da mesma. O reaproveitamento da água de banho, lavagem de roupas e de lavatórios, através de tratamento para que venha a ser utilizada como descarga, limpeza de quintais, lavagem de roupa e rega de jardim, acarreta significativa diminuição de água não potável sendo despejada no meio ambiente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido mediante pesquisa exploratória a partir de documentação indireta, documental e bibliográfica, além de coleta de informações de profissionais com experiência, atuação e conhecimento da realidade na área de gestão ambiental.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com Moura (2011), no mundo sabe-se que cerca de ¾ da Terra são preenchidos por águas. Observa-se que 97,3% dessa água está nos oceanos, ou seja, não potável, 2,34% das águas são potáveis e inacessíveis (geleiras ou muito profundas) e 0,36% refere-se à água doce utilizável. Sendo irrisória a quantidade de água doce disponível.

> Tem sido muito comentado que a água, melhor dizendo, a falta de água doce limpa, será o grande problema do Século 21. A água passará a ser tratada como uma commodity, passando a ficar com valor cada vez mais elevado (MOURA, 2011).

Uma ampla gama de degradação de *habitats* ocorre como resultado da atividade humana em sistemas urbanos e industriais [...] (COLIN et al., 2011).

> Os sistemas modernos de esgotos foram desenvolvidos como equipamentos ecológicos para o manejo da poluição. Eles têm como objetivo capturar poluente da água contendo resíduos e limpá-la, habitualmente em um sistema de drenagem separado daquele que transporta fluxos pesados de água da chuva. Idealmente, um sistema de esgoto limpa a água poluída até um estado de potabilidade, antes de liberá-la de volta aos rios, lagos e oceanos [...] (COLIN et al., 2011).

Para Moura (2011), são aplicadas medidas para a gestão da água por meio de Redução do consumo, Segregação das redes hidráulicas de descarga e Controle de efluentes, Redução da poluição e Implantação de sistemas de tratamento. A redução do consumo por meio de uso racional é atingida com medidas de identificação de vazamentos e reuso. Separar os efluentes facilita o tratamento. A poluição é reduzida na origem, diminuindo o custo de tratamento. Os processos de tratamento mais conhecidos são os físicos, químicos e biológicos, e devem ser adotados conforme as necessidades.

O reuso da água é uma maneira de aproveitar a água já utilizada anteriormente, conforme explica Mancuso e Santos:

> [...] É o aproveitamento de água previamente utilizadas, uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos benéficos, inclusive o original. Pode ser direto ou indireto, bem como decorrer de ações planejadas ou não planejadas (MANCUSO; SANTOS, 2003).

Conforme a resolução nº 54 de 2005 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para o reuso da água não potável, o reuso da água diminui poluentes e conserva os mananciais, protegendo o meio ambiente e a saúde pública. Nesta resolução, define o art. 2º que o reuso de água é feito por utilização de água residuária. Sendo a água residuária descrita como: esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratados ou não.

> Considerando que o reuso de água se constitui em prática de racionalização e de conservação de recursos hídricos, conforme princípios estabelecidos na Agenda 21, podendo tal prática ser utilizada como instrumento para regular a oferta e a demanda de recursos hídricos (RESOLUÇÃO Nº 54, 2005).

As formas de reuso e suas características são explicadas e exemplificadas por Giacchini (2010):

> A prática do reuso se processa de forma direta, quando o efluente, após tratamento é utilizado no ponto de aplicação. Também pode ocorrer de forma indireta quando o efluente é aplicado após a passagem por um curso d'água. O reuso ainda pode ser planejado, quando atende as exigências ambientais e sanitárias, sendo esta a forma mais adequada da sua aplicação. A Tabela 01 apresenta as principais formas de reuso e suas características.

Tabela 1 - Formas de reuso e suas características

Formas de reuso	Características
Direto	Uso planejado de esgotos tratados para certa finalidade como uso industrial, irrigação e água potável.
Indireto	Quando a água, já utilizada, uma ou mais vezes para o uso doméstico ou industrial, é descartada nas águas superficiais ou subterrâneas e utilizada novamente, mas de forma diluída.
Planejado	Quando este é resultado de uma ação planejada e consciente, adiante do ponto de descarga do efluente a ser usado.
Não planejado	Caracterizado pela maneira não intencional e não controlada de sua utilização.
Potável	Com a finalidade de abastecimento da população.
Não potável	Objetiva atender a demanda que tolera águas de qualidade inferior (Fins industriais, recreacionais, irrigação, descarga em vasos sanitários, entre outros).
Potável direto	O esgoto é recuperado através de tratamento avançado e é injetado diretamente no sistema de água potável.
Potável indireto	O esgoto depois de tratado é lançado nas águas superficiais ou subterrâneas para diluição e purificação natural, objetivando uma posterior captação e tratamento.

Fonte: Adaptado de Giacchini (2010)

O destaque de reuso nas residências e indústrias está nas águas cinzas para uso não potável, conforme explica Giacchini (2010):

> Por sua vez, nas áreas urbanas o reuso está mais frequentemente associado à reciclagem da água nas edificações, sejam elas residenciais ou industriais. Neste contexto, destaca-se a água cinza, oriunda principalmente de chuveiros, lavatórios e máquinas de lavar, cujo emprego se aplica para fins não potáveis. Entretanto, mesmo para usos não potáveis a qualidade sanitária precisa ser garantida por meio de tratamento adequado.

Segundo Mancuso e Santos (2003), estabelecer e aprimorar diretrizes e regulamentos para à saúde pública não se devem exclusivamente às informações epidemiológicas e toxicológicas. As evidências científicas não devem ser adotadas como únicos meios de proteger a saúde pública. Outros meios precisam ser levados em consideração como, características socioculturais, práticas higiênicas, conscientização e sensibilidade públicas entre outros.

> A consideração sobre "gestão de riscos" implica o fato de que diretrizes não são produzidas com o objetivo de serem aplicadas de maneira direta e absoluta em todos os países. Elas visam estabelecer um determinado nível de saúde pública associado a riscos preestabelecidos, fornecendo assim uma referência comum para o estabelecimento de padrões nacionais ou regionais. Possuem uma característica consultiva baseada no estado-da-arte da pesquisa cientifica e de estudos epidemiológicos, e não devem ser confundidas com padrões legais.
>
> Padrões, por outro lado, são instrumentos legais promulgados em cada país pela adaptação de diretrizes às prioridades nacionais e com base em suas condições ambientais, econômicas, culturais, sociais, tecnológicas e em seus condicionantes políticos e institucionais.
>
> Padrões devem ser estabelecidos, promulgados e aplicados por autoridades nacionais competentes, por meio de adoção de critérios de risco benéficos. A qualquer época, podem ser substituídos ou alterados, sempre que novas evidencias cientificas ou inovações tecnologias se tornem disponíveis, ou em obediência à evolução de interesses e tendências nacionais (MANCUSO; SANTOS, 2003).

A definição do tratamento de água cinza explicada por Giacchini (2010), varia conforme um período de tempo curto e a biodegradabilidade. Os processos são semelhantes ao de uma estação de tratamento de esgoto, ressaltando que as exigências são menores para a qualidade do efluente no reuso de edificações. Para produzir água de reuso sem cheiro e pouco turva, bastam os níveis primário e secundário de tratamento. Para se alcançar uma baixa densidade de coliformes totais é fundamental o tratamento de nível terciário.

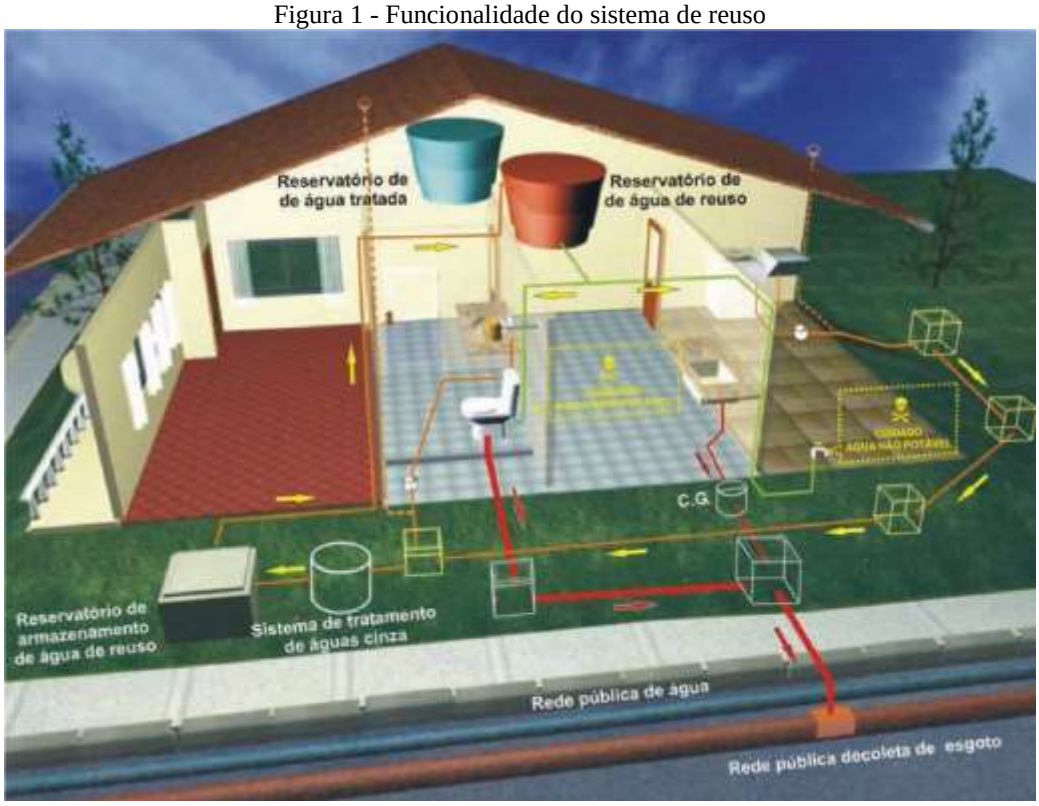
> O funcionamento de uma Estação de Tratamento de Efluente (ETE) compreende basicamente as seguintes etapas: pré-tratamento (gradeamento e desarenação), tratamento primário (floculação e sedimentação), tratamento secundário (processos

> biológicos de oxidação), tratamento do lodo e tratamento terciário (polimento da água) (SILVA; CARVALHO, 2015).

De acordo com Oliveira *et al.* (2007), uma proposta de sistema de reuso de água pode ser feita da seguinte maneira:

> A Figura 1 ilustra um sistema esquemático de reuso de água em uma residência horizontal unifamiliar. Nessa figura o sistema de reuso é constituído por dois reservatórios, um inferior e outro superior e a água é reutilizada na bacia sanitária e em uma torneira de jardim. Todo o sistema e pontos de utilização de água de reuso devem estar devidamente identificados.

Figura 1 - Funcionalidade do sistema de reuso



Fonte: (Oliveira et al., 2007)

4 CONCLUSÃO

Através de um sistema de reuso ou reaproveitamento da água para fins não potáveis, pode-se avaliar que o consumo da água potável pode gerar economia real para a residência. Contudo, não é possível aferir precisamente quanto será essa economia para a residência e, nem quanto tempo necessário para reaver o investimento no projeto, sem uma aplicação prática.

Porém sabe-se que o projeto não está apenas relacionado ao retorno financeiro, mas à uma conscientização do uso racional e protetivo de nossos efluentes. Visando à criação de conscientização da necessidade de administrar o uso controlado da água.

O sistema de reuso visa atender o volume de água necessário, com uma metodologia de medição e planejamento, para alcançar economia e controlar o nível de poluição despejada nos efluentes da cidade, de maneira que a gestão do meio ambiente, diminua os custos de tratamento de água.

5 REFERÊNCIAS

COLIN, R. T.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GIACCHINI, M. Uso/Reuso da água. **CREAjr-PR**, 2010. Disponivel em: <https://creajrpr.files.wordpress.com/2010/11/uso-e-reuso-da-c3a1gua.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2015.

MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. d. **Reuso da água**. Barueri: Manole, 2003.

MOURA, L. A. d. **Qualidade e gestão ambiental**. 6. ed. Minas Gerais: Del Rey, 2011.

OLIVEIRA, L. H. d. et al. Levantamento do estado da arte: Água. **Habitação mais sustentável**, São Paulo, 2007. Disponivel em: <http://www.sindusconsp.com.br/img/meioambiente/15.pdf>. Acesso em: 15 set. 2015.

SILVA, D. d. O. e.; CARVALHO, A. R. P. Etapas de um tratamento de efluente. **Kurita**. Disponivel em: <http://www.kurita.com.br/adm/download/Etapas_do_Tratamento_de_Efluentes.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2015.