

II-242 - ÁGUA DE REÚSO: NORMATIVAS NACIONAIS E DO NORDESTE DO BRASIL

Adriana Sotero-Martins⁽¹⁾

DSSA/ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Natasha Berendonk Handam⁽²⁾

Programa de Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente – ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

Priscila Gonçalves Moura⁽³⁾

Programa de Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente – ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Felipe Nicolau Aranha⁽⁴⁾

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Mestrado em Engenharia de Biosistemas pela UFF, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Maria José Salles⁽⁵⁾

DSSA/ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Endereço⁽¹⁾: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Manguinhos, Rio de Janeiro. CEP: 21041-210 - Brasil - Tel: +55 (21) 25982568 - e-mail: adrianasotero@ensp.fiocruz.br

RESUMO

O objetivo do trabalho foi realizar uma revisão da literatura de legislações sobre água de reúso à nível nacional e na região nordeste brasileira, entendendo este recurso hídrico como importante alternativa sustentável e racional para uso da água. Realizou-se um levantamento bibliográfico durante o período de julho a dezembro de 2017 nas bases de dados MedLine, Lilacs, Embase e ISI, sobre as legislações nacionais e do nordeste brasileiro até o ano de 2017. As normativas existentes no Brasil (a nível nacional) não apresentam os padrões de qualidade da água de reúso, embora as normativas encontradas na região nordeste, como nos estados do Ceará e da Bahia apresentaram parâmetros mais detalhados. Publicações científicas sobre água de reúso devem ser estimuladas, assim como legislações mais detalhadas descrevendo os tipos de água de reúso assim como os padrões de riscos relacionados.

PALAVRAS-CHAVE: Água de Reúso, Legislações, Padrões de qualidade.

INTRODUÇÃO

A escassez hídrica é uma problemática de regiões áridas, semi-áridas e de outras regiões com recursos hídricos sazonalmente abundantes, mas insuficientes para satisfazer demandas elevadas de consumo (HESPANHOL, 2002). A utilização da água de reúso segura possibilita que a oferta de água potável seja destinada para fins essenciais, enquanto que a de reúso seja direcionada para outros fins, tais como atividades agrícolas, irrigação paisagística e limpeza urbana (PINTO et al., 2014).

Lavrador Filho (1987) descreve que a água de reúso é o “aproveitamento de águas previamente utilizadas, uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos benéficos, inclusive o original”. A PROLAGOS (2015) cita que a água de reúso é o produto final de uma técnica de refinamento do esgoto tratado e polido. MORAIS (2015) define que água de reúso é a reutilização de águas, estas provenientes de efluentes tratados.

A água de reúso é o produto de um esgoto tratado e polido. Em algumas situações, o esgoto passa pelas etapas de tratamento nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e posteriormente passa pelas etapas de tratamento de água de reúso (ETAR) (PROLAGOS, 2015). Tecnologias alternativas visando o tratamento e refinamento de água de esgoto vem sendo levantadas como proposta para uso de fins potáveis. Tratamentos como a adsorção em carvão ativado, oxidação com ozônio, dióxido de cloro e peróxido de hidrogênio, separação por membranas (microfiltração, ultrafiltração, nano-filtração e osmose reversa), eletrólise reversa, troca iônica, destilação e precipitação química são as principais tecnologias no que se refere ao tratamento das águas residuárias para reúso (MIERZWA e HESPANHOL, 2005; METCALF e EDDY, 2003; MANCUSO E

SANTOS, 2013). Contudo, há incertezas científicas entorno da destinação desta água, pois micropoluentes podem persistir a processos de tratamento pelo grande volume de água de reúso tratada diariamente (SCARPA e DIRIBA, 2011).

O reúso da água, até o momento, possui duas modalidades, dentre eles: água de reúso e água reciclada. A denominação do termo água de reúso confunde-se, no popular, com o aproveitamento de águas pluviais (água reciclada). O aproveitamento da água pluvial pode ser um instrumento muito importante para gestão dos recursos hídricos. Contudo não deve ser considerada como água de reúso, pois, após passar pelo ciclo hidrológico natural esta água captada terá sua primeira utilização (FERNANDES, 2006).

Quanto à classificação, a Organização Mundial de Saúde (1973) define que a água de reúso pode ser classificada como reúso indireto (planejado e não planejado), reúso direto e reciclagem interna. No entanto, vários autores se empenham nesta discussão sobre a definição (WESTERHOFF, 1984; LAVRADOR FILHO, 1987). A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) nº 13.969/97 (ABNT, 1997), classifica quanto à forma de aproveitamento como reúso local, reúso direto planejado e reúso indireto (planejado e não planejado). O objetivo do trabalho foi realizar uma revisão da literatura de legislações sobre água de reúso à nível nacional e na região nordeste brasileira, entendendo este recurso hídrico como importante alternativa sustentável e racional para uso da água.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo caracteriza-se como descritivo, com fonte de dados documentais. Realizou-se um levantamento das normatizações à nível nacional e da região nordeste brasileira sobre água de reúso, que trouxessem apontamentos sobre parâmetros para a avaliação da qualidade da mesma.

Para a aquisição de informações sobre legislação e normas utilizou-se três bases de dados eletrônicas: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Web of Science* e *Scopus*, sem intervalo de ano publicado. Foram consultados também normatizações e padronizações, datadas até dezembro de 2017, sobre a utilização de água de reúso: nível federal e da região nordeste. Além da utilização da base de dados do Google para encontrar reportagens e documentos sobre o assunto. O levantamento de informações aconteceu durante os meses de julho a dezembro de 2017, utilizando-se descritores da língua portuguesa “água de reúso” e “reúso de água cinza”, tendo como sinônimo “uso de águas residuais”.

Para os critérios de elegibilidade utilizados para inclusão dos artigos foram adotados: publicações nos últimos dez anos, documentos escritos nas línguas portuguesa, artigos indexados e documentos que abordam legislações e normas, publicações em anais de congressos, monografias, teses e dissertações. Os critérios de exclusão foram: os documentos que não atenderam aos critérios de elegibilidade e que contenhas os termos e palavras chaves na língua portuguesa “água de chuva”, “água reciclada”, tendo como sinônimo “água pluvial”.

RESULTADOS

No Brasil, não há uma legislação específica para água de reúso que garanta qualidade sanitária a nível colimétrico e físico-químico para as diferentes possibilidades de destinação. Na tabela 3 (anexo) estão comparados os parâmetros encontrados nas legislações e normativas. A norma da ABNT nº 13.969 de 1997 (ABNT, 97DC) fornece instruções para “reúso de água servida” e/ ou de esgotos tratados para o Brasil, e define parâmetros de avaliação da qualidade da água de reúso de acordo com a classe de uso, seja para lavagem de carros, lavagem de pisos, uso em vaso sanitário e rega de hortaliças. Determina também como acondicionar e distribuir de forma segura, e alerta para o risco à saúde pública pelo contato direto do usuário com a água de reúso. Os parâmetros englobados pela norma nº 13.969 de 1997 não se encontram em concordância plena com as legislações vigentes para balneabilidade resolução CONAMA nº 274 (BRASIL, 2001) e potabilidade Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 (BRASIL, 2017), além disto, não há uma relação de parâmetros que sejam aplicados para todas as classes. Na Classe 1, que trata sobre a lavagem de carros e outros usos que requerem contato direto do usuário com a água, os valores físico-químicos estão em conformidade com os parâmetros da Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 e os padrões colimétricos em concordância com níveis excelentes de acordo com a resolução CONAMA nº 274 para a balneabilidade. Na Classe 2, que trata sobre as

lavagens de pisos, calçadas e fins paisagísticos, o valor máximo permitido de cloro residual para potabilidade é de 2 mg/L, e os níveis de coliformes estão em conformidade para a balneabilidade. Na Classe 3, que aborda o reúso nas descargas dos vasos sanitários, o valor máximo permitido de turbidez é de 5 uT igual ao parâmetro para potabilidade, e os níveis de coliformes estão em concordância com o padrão para balneabilidade. Classe 4, que discute o reúso nos pomares, cereais, forragens, pastagens para gados e outros cultivos através de escoamento superficial ou sistema de irrigação pontual, os valores não se enquadram em nenhuma das legislações citadas acima.

Vale ressaltar que uma norma não tem a mesma função e importância que uma Lei. Na normativa, implementar as instruções é facultativo, em nível de legislação é obrigatório. A falta de legislação específica dificulta a aplicação da água de reúso no país, devido à falta de orientações técnicas para a implantação dos sistemas de reúso e a respectiva fiscalização de tais sistemas. Entre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (1997) consta que devemos assegurar à atual e às futuras gerações, a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, contudo na realidade não é possível identificar todas as atividades de reúso de água no Brasil, sendo utilizada para fins agrícolas em algumas regiões de maneira informal sem garantir a segurança ambiental e para a saúde pública. Torna-se cada vez mais necessário institucionalizar, regulamentar e promover este setor, com a criação de estruturas de gestão, preparação de legislação, disseminação de informação, e do desenvolvimento de tecnologias (ANA, 2017).

Em 2016 surgiu um projeto de Lei no Senado nº 58 de 2016 (BRASIL, 2016), que dispõe sobre abastecimento de água por fontes alternativas abrangendo as modalidades: I – Reúso doméstico potável (para ingestão, preparação de alimentos e higiene pessoal, em área urbana ou rural); II – Reúso doméstico não potável (para fins domésticos, exceto o potável); III – Reúso urbano (para fins não potáveis, tais como irrigação paisagística, lavagem de logradouros públicos e veículos, desobstrução de tubulações, construção civil, edificações e combate a incêndio, em área urbana); IV – Reúso agrícola (para produção agropecuária); V – Reúso florestal (para o cultivo de espécies florestais); VI – Reúso industrial (em processos, atividades e operações industriais); VII – Reúso aquícola (para criação de animais ou cultivo de vegetais aquáticos). Neste projeto de Lei obriga o abastecimento por fontes alternativas para as novas edificações residenciais, comerciais, industriais e as edificações, públicas ou privadas, construídas com recursos da União ou das agências federais de crédito.

No Nordeste, a Bahia, a partir Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH), estipulou uma Resolução estadual nº 75 de 2010 (BAHIA, 2010), que estabelece procedimentos para disciplinar a prática de reúso direto não potável de água, na modalidade reúso para fins agrícolas e/ou florestais: aplicação de água de reúso para produção agrícola e cultivo de florestas plantadas. A Lei utiliza as características microbiológicas recomendadas pela OMS para água em todos os tipos de reúso para fins agrícolas e/ou florestais. E define que para utilização do reúso de esgotos sanitários para fins agrícolas e/ou florestais não há restrição de DBO, DQO e SST, devendo as concentrações microbiológicas serem compatíveis com as definidas nesta resolução. Ademais, o monitoramento deve ser periódico, com definição do período pelo órgão competente. E a aplicação de água de reúso em solos agrícolas e/ou florestais deve ser obrigatoriamente condicionada à elaboração de projetos que atendam aos critérios estabelecidos pela resolução, entre outros.

O estado do Ceará, com a Lei nº 16.033 de 20 de 2016 (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 2016) dispõe sobre a política de reúso de água não potável no âmbito do estado do Ceará, estabelece critérios com o objetivo de viabilizar e estimular a sua ação no Ceará. Esta Lei proíbe o uso de água de reúso para o abastecimento humano e define as modalidades de reúso de água para fins: urbanos, agrícolas, florestais, ambientais, industriais e aquicultura. Responsabiliza a Secretaria de Recursos Hídricos a fiscalizar a gestão e infraestrutura relativa à água de reúso. A fiscalização da qualidade da água de reúso é de competência da Secretaria do Meio Ambiente e da Superintendência Estadual de Meio Ambiente. Cita que todos os equipamentos, tubulações e instrumentos utilizados com água de reúso, devem ser identificados e diferenciados daqueles que utilizam água potável. Cria um selo de reúso para usuários de água de reúso interno e externos devidamente licenciados. E compete à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, a responsabilidade por criar um programa de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico das práticas de reúso de água.

Consideramos necessária a criação de uma legislação específica para os diferentes sistemas de reúso para evitar riscos à saúde humana e ambiental. Os parâmetros de qualidade da água de reúso devem levar em conta a

origem da água de reúso: reúso local/interno, reúso externo ou reúso industrial. É importante também em uma legislação, citar como deverá ser os diferentes sistemas de reúso: projetar sistema de abastecimento duplo, um para água potável e outro para água de reúso; cisternas e reservatórios separados, tubulações independentes identificadas com cores diferentes. Todo o conjunto deve receber sinalização indicando que aquela tubulação ou torneira fornece água não potável.

CONCLUSÕES

É notória a necessidade do arcabouço legal para a prática da utilização da água de reúso. Por mais que necessite de restrições de qualidade, deve-se ter cuidado na elaboração das normas. Em uma norma a realização das instruções é facultativa, enquanto que em nível de legislação se tornam obrigatórias as determinações, e devem ser cumpridas pelos gestores. Portanto a falta de legislação específica dificulta a aplicação da água de reúso no país, devido à falta de orientações técnicas para a implantação dos sistemas de reúso e a respectiva fiscalização de tais sistemas.

As legislações não podem ser frágeis a ponto de permitir o uso indiscriminado da água de reúso, colocando em risco a saúde das pessoas e do meio ambiente, e também não devem ser muito restritivas tornando o uso inviável. Existe uma tendência para criação de legislação e parâmetros para utilização da água de reúso no Brasil.

Para que a prática do reúso de água seja ampliada no país, as autoridades responsáveis devem elaborar diretrizes e programas através de legislações a nível federal, estadual e municipal. Estas devem conter as definições de suas origens, assim como os usos, parâmetros de qualidade, instrumentos nos quais ajude a melhorar a pesquisa e desenvolver o tema em todo âmbito nacional.

Sendo assim consideramos que seja necessária a criação de uma legislação específica para os diferentes sistemas de reúso para evitar riscos à saúde humana e ambiental. Os parâmetros de qualidade da água de reúso devem levar em conta a origem de cada tipo de água de reúso e o seu tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR (13.969/97).
2. BRASIL. Portaria de Consolidação nº 05, de 28 de setembro de 2017. Publicação Nº 190 – DOU de 03/10/17 – Seção 1 – Suplemento. p.360. 2017.
3. BRASIL. Resolução CNRH nº 121, de 16 de dezembro 2010. Brasília, DF, 16 de dezembro 2010.
4. BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA no 396, de 3 de abril de 2008 Publicada no DOU nº 66, de 7 de abril de 2008, Seção 1, páginas 64-68. 2008.
5. BRASIL. Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 54, de 28 de novembro de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 09 março 2006.
6. BRASIL. RESOLUÇÃO No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. 2005.
7. BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA no 274, de 29 de novembro de 2000. Publicada no DOU n, 2001.
8. BRASIL. PROJETO DE LEI DO SENADO Nº 58, DE 2016. 2016.
9. BRASIL. Lei Nº 9433/1997. Publicação DOU, de 09/01/1997.
10. CEARÁ. Lei nº 16033 DE 20/06/2016. Dispõe sobre a política de reúso de água não potável no âmbito do Estado do Ceará. Publicado no DOE em 22 jun 2016.
11. COSTA, E. R. H. Estudo de Polímeros Naturais como Auxiliares de Floculação com Base no Diagrama de Coagulação do Sulfato de Alumínio. São Carlos. 1992. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, 1992.
12. COSTA, E. R. H. Metodologia para o uso combinado de polímeros naturais como auxiliares de coagulação. XVII CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA. 1993. Anais. Natal, RN, 1993.
13. COSTA, E. R. H. Aumento da capacidade de estações de tratamento de água através da seleção de coagulantes e auxiliares de floculação especiais. XVIII CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL 1995. Anais. Salvador, BA, 1995.



14. DI BERNARDO, L. Métodos e Técnicas de tratamento de Água - V. I e II. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, Brasil, 1993.
15. DI BERNARDO, L. Comparação da Eficiência da Coagulação com Sulfato de Alumínio e com Cloreto Férrico - Estudo de Caso - VI SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 1994. Anais. Florianópolis, 1994.
16. DI BERNARDO, L. Comunicação pessoal sobre Técnicas de Tratabilidade. 1993/1995.
17. HESPANHOL, I. Potencial de reúso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 7, n. 4, p. 75–95, 2002.
18. FERNANDES, V. M. C. Padrões para reúso de águas residuárias em ambientes urbanos. II Simpósio Nacional sobre o Uso de Água na Agricultura, p. 17, 2006.
19. LAVRADOR FILHO, J. Contribuição para o entendimento do reúso planejado de água e algumas considerações sobre a suas possibilidades no Brasil. São Paulo, 1987. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
20. MANCUSO, P. C. S.; SANTOS H. F. Reúso de Água. Barueri, SP: Manole, 2013.
21. METCALF & EDDY, Inc. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4.ed. Nova York, USA: McGraw-Hill Higher Education, 2003.
22. MIERZWA, J C.; HESPANHOL, I.. Água na indústria: uso racional e reúso. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.
23. MORAIS, H. et al. Reúso de água na agricultura. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 10, p. 11–16, 2015.
24. PINTO HS, FARIA ID, BAPTISTA R, KASSMAYER K, ABBUD A, PINTO VC. A Crise Hídrica e suas Consequências. Núcleo Estud e Pesqui - Senado Fed. 2014;1–32.
25. PROLAGOS. Estação de tratamento de Água de Reúso (ETAR). Disponível em: <http://www.prolagos.com.br/estacao-de-tratamento-de-agua-de-reuso-etar/>. 2015.
26. SCARPA F, DIRIBA D. Reuse of Water. 2011.
27. WESTERHOFF, G. P. Un update of research needs for water reuse. In: WATER REUSE SYMPOSIUM, 3º Proceedings. San Diego, Califórnia, 1984.