



XII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

DIVERGÊNCIAS E CONSENSOS SOBRE O REUSO DE ÁGUAS

Marcos Rodrigues Pinto¹; Marco Aurélio Holanda de Castro² & Suetônio Mota³.

RESUMO – Discuti-se o tema reuso de águas abordando seus consensos e suas divergências, refletindo sobre os seus impactos sobre a oferta hídrica, bem como os aspectos econômicos, sociais e culturais. A complexidade do tema nos impele a seguir uma teia de subtemas que, de forma direta ou indireta, se relacionam com o reuso de águas. Dentre esses subtemas, encarados aqui como dimensões do reuso, prevemos a saúde pública, os impactos ambientais, a economia, a cultura e a sociedade. Fazemos uma ponderação dos fatores favoráveis e dos desfavoráveis ao reuso de águas. Dedicamos um tópico a uma discussão sobre o reuso no Estado do Ceará.

ABSTRACT– We discuss water reuse theme approaching its consensus and its divergences, reflecting about its impacts on water resources availability, as well as the economic aspects, social and cultural. The Complexity of theme lead us to a net of sub-themes, that we face to as water reuse dimensions, as the public health, environmental impacts, economy, culture, and society. We ponder on advantages and drawbacks of water reuse. We have dedicated a section to discuss about water reuse in the State of Ceará.

Palavras-Chave – Reuso de águas, Oferta hídrica.

1) Unifor; Av. Washington Soares, 1321; Edson Queiroz; 60811-905; Fortaleza/CE. (085) 34773000/fax (085) 34773055; mrp@unifor.br

2) Universidade Federal do Ceará; Campus do Pici; bl 713, sala 1; Fortaleza/CE; (085) 3366-1995; marco@ufc.br.

3) Universidade Federal do Ceará; Campus do Pici; bl 713, sala 1; Fortaleza/CE; (085) 3366-9623; suetonio@ufc.br.

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista que o reuso de águas se trata de um assunto complexo e relativamente novo, apesar de haver registros de práticas de reuso na antiguidade (MOTA et al., 2007), deixar de considerar qualquer dimensão do mesmo poderia acarretar distorções graves na sua análise. Há uma inquietação clara, até mesmo por parte de leigos, pelo fato de utilizarmos na maioria das vezes a mesma água para aqueles usos onde a exigência da boa qualidade é premente e para aqueles os quais não seriam necessárias águas de qualidade excelente. Essa inquietação pode levar a certa pressa na questão de reuso de águas a fim de modificar esse quadro. No entanto, é indispensável que a busca por soluções de reuso seja pautada pela observação de cada um dos vieses supra citados.

Dentre estudos que obtiveram sucesso podem-se citar os de: Batista et al. (2013), que mostrou ser eficiente o uso de biofiltros aplicados a esgotos domésticos; Luersen et al. (2012), que verificou a manutenção das características físicas e químicas dos couros curtidos com águas de reuso da própria curtição; Tonetti et al. (2012), o qual demonstrou que um sistema de filtro de areia para tratar esgotos resulta em um efluente final com qualidade que atendia os padrões para reuso e demanda bioquímica de oxigênio abaixo do limite para o lançamento em corpos hídricos ; Rosa et al. (2010), o qual mostrou a manutenção da qualidade ao tingir-se tecidos com água bi-filtrada ou águas de reuso devidamente tratadas; e Carvalho et al. (2010), que se ocupou de analisar a reutilização de águas em torres de resfriamento do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

Os marcos regulatórios sobre a questão do reuso deverão, contudo, priorizar a dimensão da saúde pública, uma vez que eventuais danos à mesma podem ter impactos negativos em todas as demais, gerando uma verdadeira reação em cadeia.

Uma situação que se poderia arriscar antever, em um caso extremo e considerando o reuso de águas contaminadas, com o adoecimento em massa de dada população seria, de início, a ausência nas diversas atividades como o trabalho, por exemplo. A ausência em massa de mão de obra não prontamente substituível poderia acarretar uma perda considerável na produção local, podendo resultar daí prejuízos que tenham como consequência a necessidade de uma redução permanente do quadro de funcionários, uma vez que a parte do mercado perdido pode ser difícil de ser reconquistada tendo em vista um ambiente de franca concorrência. O aumento da pressão sobre o mercado de trabalho provocado pela nova massa desempregada poderia gerar a necessidade de abandono da escola por parte dos filhos desses desempregados, reproduzindo um problema social crônico em diversas cidades brasileiras.

Ainda que se observe a real necessidade de diminuir a pressão sobre os recursos hídricos,

oferecendo uma das formas alternativas para a manutenção de um ambiente equilibrado.

A água, como recurso indispensável a diversos processos e presente em vários serviços ecossistêmicos, deve sim ter sua qualidade preservada e ser reutilizada sempre que possível. Mas deve-se observar se esse reuso não afeta a outros processos ou não interfere em outros serviços.

É inevitável entrar na questão da viabilidade econômica do reuso. O reuso deve ser feito quando economicamente viável, pois, mesmo acreditando-se que há prevalência da dimensão ambiental sobre a econômica, não parece coerente implantar um sistema de reuso que se mostre tão dispendioso de modo a acarretar ineficiência econômica capaz de gerar efeitos colaterais indesejáveis, como desemprego, por exemplo. Então, na formulação dos marcos regulatórios deve-se estabelecer um indicador econômico para a viabilidade econômica do sistema de reuso, de modo a medir essa viabilidade e, dessa forma, apoiar aos tomadores de decisão a adotar ou não o reuso.

A dimensão social e cultural devem ser tratadas de modo conjunto, uma vez que cultura e sociedade se complementam em sentido e identidade. É preciso conhecer a população que será afetada diretamente pelo processo de reuso, entender seus componentes e seus meios de interação. Somente assim poder-se-ia contornar eventuais resistências às águas de reuso. É justamente por isso que projetos que prevejam tais intervenções requerem a colaboração de profissionais de diversas áreas do conhecimento. Nesse caso, antropologia parece ser uma área imprescindível.

Dessa forma, observando conjuntamente essas múltiplas dimensões, priorizando a saúde pública, pode-se estabelecer marcos regulatórios que atenderão às necessidades das populações e do Estado, em diversas localidades, sem contudo descuidar de que o ser humano é o fim de toda ação para a busca de um meio ambiente equilibrado.

2. REUSO EM VIA DUPLA

Não é possível abordar o reuso de águas sem tocar pelo menos em dois aspectos que se apresentam naturalmente. Exemplo disso são os padrões de lançamento de esgoto exigidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e a possibilidade de aproveitamento na agricultura de nutrientes oriundos desses esgotos.

2.1. Exigentes padrões de lançamento: apelo ao aproveitamento de nutrientes via reuso

Não podemos entender a “forte” exigência nos padrões de lançamento como apenas uma dificuldade técnica ou um fator onerante ao binômio custo-benefício. Não há de se falar em custo-benefício quando o que está em jogo é a “morte” de um rio, a inutilização dos solos que seriam

destinados à agricultura, ou danos à saúde pública.

Se a relação custo-benefício se mostra desfavorável ao capital, deve-se buscar soluções técnicas de modo a inverter essa situação. Infelizmente, na maioria dos casos os lançamentos são olhados friamente por meio de uma equação de custos do tipo $C = X + Y$, sendo X o valor pago aos órgãos fiscalizadores pelo lançamento dentro de padrões inferiores aos exigidos e Y o lançamento atendendo aos padrões exigidos. Uma vez obtida essa equação, busca-se otimizar a mesma, com vistas à minimização do custo. No entanto, esse procedimento observa tão somente a dimensão econômica do problema, sem levar em conta se tais lançamentos irão afetar a vida nos rios, a qualidade dos solos, a saúde das populações humanas, a qualidade do ar.

Logo, o aproveitamento de nutrientes por meio das modalidades de reuso de água e seu eventual uso econômico pode trazer a minimização do custo para o lançamento, uma vez que a equação apresentará outros fatores que irão reduzir os custos, revertendo em possíveis lucros quando da utilização econômica dos nutrientes aproveitados por meio do reuso. Esse aproveitamento econômico pode se dar na agricultura, na piscicultura, e até na pecuária.

Além dos nutrientes que podem ser utilizados como adubo nas culturas orgânicas, portanto gerando receitas, alguns gases podem ser aproveitados como fonte de energia. Gases, como o metano, podem ser utilizados como combustíveis em geradores de energia elétrica, impactando o custo dos sistemas de reuso pela venda desse combustível ou pelo uso nas próprias atividades. Esse impacto, em médio prazo deverá compensar o atendimento aos padrões de lançamento e até se converter em lucro.

Contudo, o ideal seria a combinação de diversas atividades de modo a gerar uma espécie de ciclo quase fechado em escala local, no qual as atividades aproveitassem mutuamente os rejeitos umas das outras, com a geração mínima de rejeitos para fora desse sistema.

Mesmo assim, notamos no assunto um exagerado uso de termos vagos, incertos como “quantidade mínima”, “o melhor possível”, etc. Isso porque há uma incerteza sobre as reais consequências sobre os ecossistemas, seus processos e serviços, a médio e a longo prazo. O desconhecimento do limiar para o impacto negativo irreversível, se essa irreversibilidade é real ou aparente, ou real apenas por inviabilidade técnica, os serviços impactados, os processos com os quais há interação, a natureza das interações entre os componentes do ecossistema afetado, entre muitas outras incertezas.

A certeza que se tem é que, no curto prazo: há impactos negativos visíveis; há padrões

rigorosos que devem ser atendidos; há uma necessidade de melhorar a relação custo-benefício, mas com um olhar mais profundo de modo a entender que o fator econômico não é único envolvido na questão.

2.2. A prática do reuso e a dupla contribuição para os setores agrícolas e de saneamento

Seria de fato um negócio bastante vantajoso integrar sistemas de reuso ligados ao saneamento com setores agrícolas. Assim, a contaminação de solos de modo a impedir o seu uso para a agricultura representaria um prejuízo irreversível a curto ou a médio prazo, uma vez que, dependendo do contaminante, o impedimento para o cultivo pode ultrapassar décadas.

Também não há certeza sobre as condições de consumo dos frutos oriundos de sistemas de reuso, principalmente porque não há dados sobre os efeitos nas populações consumidoras em períodos que se mostrem confiáveis. Ainda mais, há tantos outros fatores impactando potencialmente a saúde das populações humanas, que torna-se quase impossível dizer que determinado fator isoladamente tenha provocado determinado efeito. Como poderíamos então afirmar que o consumo de frutos oriundos de sistemas de reuso causaria danos à saúde humana, uma vez que o que se pode ter é, na melhor das hipóteses, uma suspeição do binômio causa-efeito? Neste caso, como o que está em jogo é algo que reclama sua priorização, que é a saúde humana, o único caminho seria o da precaução.

3. O REUSO NO ESTADO DO CEARÁ

3.1. Por que o reuso de águas deve (ou não) ser incentivado no Estado do Ceará?

O reuso de águas deve ser incentivado em todo o mundo, o que muda de um lugar para outro é a forma desse reuso e a fonte das águas do mesmo.

A importância de se aproveitar ao máximo todas as possibilidades de uso da água antes de descartá-la é nítida pela indispensabilidade da água em diversos processos e serviços dos ecossistemas, processos e serviços que por sua vez são responsáveis diretos ou indiretos pela manutenção da vida dentro dos ecossistemas.

No Estado do Ceará, apesar de o problema da relativa escassez ter obtido diversas ações mitigadoras, desde o oferecimento de carros-pipas, passando pela construção de chafarizes e pela construção de açudes, até a transposição de rios, ainda tem-se graves problemas em alguns municípios.

Assim, a água reutilizada em fins menos exigentes de qualidade representará em economia de água boa para usos mais nobres, aumentando a oferta hídrica e mitigando a escassez de água.

3.2. Tipos de reuso de água mais indicados para o Estado do Ceará

Uma vez que agricultura do Estado do Ceará apresenta resultados aquém do desejado, e isso está diretamente ligado à qualidade dos solos, ainda que a oferta hídrica também tenha sua cota de participação, não é vista como beneficiadora o reuso de águas para a esse setor, principalmente se o sistema de reuso se tornar um meio mais dispendioso de recursos do que a busca de águas de fontes tradicionais. Portanto, mesmo sabendo que a agricultura é a atividade que mais consome água, tendo em vista o risco de piora na qualidade do solo e de uma eventual contaminação do lençol freático, por questão de precaução, somente podemos concordar com o reuso de águas na agricultura depois de minuciosamente estudados todos os impactos possíveis desse reuso.

No entanto, sabemos que há diversos usos nos quais as águas poderiam ser reutilizadas com baixo risco para a saúde pública e com baixo custo. Como esses reusos são ligados às atividades urbanas, como a lavagem de veículos, lavagem de pisos, banho de animais, etc., pode-se dizer que o tipo de reuso mais indicado para o nosso estado seria o de águas urbanas.

As chamadas “águas cinzas” (águas oriundas do uso em banhos, lavagem das mãos, e.g.) (MOTA et al., 2007) poderiam ser reutilizadas nas atividades listadas acima, sendo seu custo abatido em médio prazo pela diminuição do consumo de água de qualidade superior em atividades menos exigentes.

3.3. Principais dificuldades para implantação do reuso de águas cinzas no Estado do Ceará

Entre as maiores dificuldades estão a falta de consciência ambiental da população, os poucos recursos para a pesquisa e o interesse incipiente da iniciativa privada.

Há diversas formas de reuso caseiro que poderiam ser adotadas como o reuso de água de lavagem de roupas para lavagem de pisos, por exemplo. No entanto, em uma população capaz de somente relacionar custo-benefício e tomada pela cultura do menor esforço, formas de reuso como essas dificilmente seriam aplicadas. Além do mais, a falta de conhecimento amplo sobre o fenômeno da escassez de água, não somente no Estado do Ceará, como em outros locais dispersos pelo país e pelo mundo, leva a atitudes irresponsáveis como a lavagem de pisos com água potável. A alienação sobre os problemas relacionados à água é traduzida também nas construções em que, tendo em vista a minimização do custo de construção, instala-se um medidor de consumo geral para todo um prédio. Essa prática estimula a cada condômino gastar (e desperdiçar) não estimula o uso racional (afinal, o egoísmo é intrínseco a natureza humana, segundo Maquiavel).

Mais ainda, projetos de reuso requerem estudos. Tais estudos por vezes, levam anos para

apresentarem algum resultado significativo. Isso demanda recursos financeiros, os quais nem sempre estão à disposição dos pesquisadores em quantidades realmente satisfatórias.

A própria iniciativa privada somente pensa em reuso quando isso se mostra vantajoso do ponto de vista econômico ou do marketing da empresa. No entanto, a empresa é orientada para o lucro e, se não fosse assim, não seria empresa, de modo que o Estado não pode esperar que a iniciativa para o reuso parta das empresas privadas. O Estado, como detentor do poder de coerção (o papel do grande Leviatã) pode criar diversas exigências, bem como diversos incentivos, com vista ao bem-estar geral da população, portanto, cabendo ao mesmo a tarefa que lhe é própria de regular os sistemas de reuso, bem como de estimular os mesmos.

3.4. Recomendações para superar resistências ao reuso de águas no Estado do Ceará

A princípio, para superar as eventuais resistências da população ao reuso de água no Estado do Ceará, uma forte e contínua ação informadora e formadora de conhecimento e de opinião deveria ser implementada, não somente pensando no curto prazo, mas também no longo prazo. (Em questões ambientais não se aplica a máxima de Keynes de que “no longo prazo todos estaremos mortos”, haja vista a nossa responsabilidade para com as gerações futuras implícita no princípio da sustentabilidade estabelecido pelo Relatório de Brundtland). A educação ambiental prevista para os currículos do ensino fundamental e médio pelas diretrizes nacionais de educação deveriam explorar o tema do reuso desde as primeiras idades escolares até idades finais. Em vinte anos, esperar-se-ia formar uma população com consciência crítica para debater de forma produtiva o reuso.

(A questão do reuso das águas, bem como as atuais discussões sobre sua valoração fazem-nos voltar ao “Paradoxo de Smith”, em “A Riqueza das Nações”, sobre o preço dos diamantes – injustificável pela sua inutilidade – e a gratuidade da água – injustificável pela sua indispensabilidade à vida.).

O conhecimento sobre os benefícios da adoção de sistemas de reuso, bem como o conhecimento preciso de seus riscos, devem ser fatores cruciais na formação de uma consciência sobre a questão. Então, uma campanha de esclarecimento em diversos níveis e em diversos setores, por meio de diversos veículos, poderiam diminuir as resistências sobre o reuso de águas.

Além disso, no caso de reuso para determinadas culturas, é necessária a criação de uma certificação acreditável para que a população venha a sentir segurança no consumo de produtos oriundo de águas de reuso. Uma entidade independente para essa certificação seria o mais indicado, uma vez que os setores públicos ainda são detentores de uma imagem não muito confiável aos olhos da população, e certificações dadas por agentes do Estado não estarão isentas de suspeitas de virem

maculadas pelos desvios de conduta e pela corrupção.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária teria o papel complementar de fiscalização e aplicação de sanções, pois somente o Estado goza desse poder. Dessa forma, como uma espécie de filtro duplo, a certificação por entidade independente e a fiscalização oficial seriam fatores colaborativos para a aceitação do reuso em certas atividades.

Em suma, são propostas as seguintes ações:

- 1) acompanhamento do tema embutido na educação ambiental prevista para o ensino fundamental e médio, não como uma disciplina isolada, mas como parte integrante do planejamento das aulas de cada uma das disciplinas, incluindo a matemática e a língua portuguesa;
- 2) campanhas de esclarecimento sobre a importância do reuso de águas, bem como dos benefícios e riscos específicos em determinados usos, levando em consideração as especificidades das regiões e localidades, além das campanhas de âmbito geral;
- 3) intervenção do Estado no sentido de coibir práticas abusivas e estimular as boas práticas de reuso, as primeiras por meio de penalidades e as últimas por meio de subsídios;
- 4) estímulo à pesquisa científica por meio de recursos suficientes para a continuidade de projetos de reuso de águas, não somente de médio e curto prazo, mas também (e principalmente) as de longo prazo;
- 5) criação de uma entidade independente certificadora de produtos oriundos de águas de reuso, como forma complementar à ação do Estado, gerando mais segurança ao consumidor final;
- 6) fiscalização e aplicação de sanções por parte do Estado a eventuais infratores, devendo haver um canal aberto ao público para prestação de contas.

4. BIBLIOGRAFIA

BATISTA, R. O.; SOARES, A. A.; SANTOS, D. B. dos; BEZERRA, J. M.; OLIVEIRA, A. F. M. Remoção de sólidos suspensos e totais em biofiltros operando com esgoto doméstico primário para reuso na agricultura. Rev. Ceres, Viçosa, v. 60, n.1, p. 007-015, jan/fev, 2013.

Brasil. LEI Nº 6.938/81 – **Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília. 31 de agosto de 1981.

CAIXETA, C. E. T. ; MOTA, S. ; Lima, C. R. ; Viana, C. B. A. . **Reúso de águas: uma alternativa para aumentar a produção de alimentos no Estado do Ceará. Higiene Alimentar**, v. 23, p. 200-206, 2009.

CARVALHO, D. D. & MACHADO, B. J. F. Reuso de efluentes em torres de resfriamento - estudo conceitual: Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro. *Acta Scientiarum. Technology*, Maringá, v. 32, n. 3, p. 295-302, 2010.

LUERSEN, K.H.; SHULTZ, G.; STÜLP, S.; REMPEL, C. Reuso do Efluente Tratado na Indústria Curtidora. *TECNO-LÓGICA*, Santa Cruz do Sul, v. 16, n. 1, p. 05-10, jan./jun. 2012.

MOTA, S. (Org.) ; AQUINO, M. D. (Org.) ; SANTOS, A. B. (Org.) . **Reúso de Águas em Irrigação e Piscicultura**. 1. ed. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará / Centro de Tecnologia, 2007. v. 1. 350 p.

RIBEIRO, Wagner Costa. **A Ordem Ambiental Internacional**. 2a. Edição. Editora Contexto, São Paulo, 2008.

ROSA, J.M.; BAPTISTA, E. A.; SANTANA, J.C.C. Degradação fotoquímica e reúso da água obtida de um efluente têxtil tratado via UV/H₂ O₂. *Exacta*, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 169-178, 2010.

TONETTI, A.L.; CORAUCCI FILHO, B.; NICOLAU, C.E.; BARBOSA, M.; TONON, D. Tratamento de esgoto e produção de água de reúso com o emprego de filtros de areia. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v.17 n.3, jul/set 2012, p. 287-294.

AGRADECIMENTOS – O primeiro autor é pesquisador apoiado pela Universidade Fortaleza – Fundação Edson Queiroz.