



Métodos de uso e reuso de água no Brasil e nos Estados Unidos: Diferenças de escolhas de sustentabilidade

Methods of use and reuse of water in Brazil and the United States: Differences of sustainability choices

Isabel Lausanne Fontgalland¹

Resumo: Muito se tem falado sobre gestão de águas. Aqui exemplificamos o Brasil e os Estados Unidos em relação aos seus específicos programas de uso e reuso de água potável. Considerando-se que esses dois países trabalham sistemas similares de captação e fornecimento de água, analisou-se, neste trabalho, o bem-sucedido caso americano e a situação na qual o Brasil encontra-se em termos de programas de incentivos à reutilização da água. Em linhas gerais os dados revelaram que a economia americana em alguns de seus estados, onde há precariedade de chuvas, ou seja, ausência de renovação natural deste bem teve no reuso de água potável o seu grande sucesso tanto para uso doméstico como para uso industrial. A aplicabilidade da lei nos Estados Unidos bem como no Brasil oportuniza a eficácia desta discussão. No entanto, no Brasil, a prática é pouco usual devido à ausência de critérios obrigatórios. Discutiu-se, também, além dos dois modelos, o forte papel que a sociedade exerce quanto ao êxito da conduta da atividade econômica neste porte que tem por base a sustentabilidade de um recurso finito.

Palavras-chave: *Água; Reuso; Estados Unidos; Brasil.*

Abstract: Much has been said about water's management. Here we exemplify Brazil and the United States in relation to their specific programs for the use and reuse of drinking water. Considering that these two countries work similar systems of abstraction and supply of water, we have analyzed in this work the successful American case and the situation in which Brazil finds me in terms of incentive programs for the reuse of water. In general terms, the data showed that the US economy in some of its states, where there is a precarious rainfall, that is, the absence of natural renewal of this good, had in the reuse of drinking water its great success for both domestic and industrial use. The applicability of the law de reuse in the United States as well as in Brazil facilitates the effectiveness of this discussion. However, in Brazil, the practice is unusual because of the absence of mandatory criteria. In addition to the two models, the strong role that society plays in the success of the conduct of economic activity in this size, which is based on the sustainability of a finite resource, was also discussed.

Keywords: *Water. Reuse; United States; Brazil.*

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 03/10/2017 e aprovado em 30/06/2019.

¹ Pós-Doutora, Professora, UFCG, isabelfontgalland@gmail.com*

INTRODUÇÃO

A gestão de águas em escala mundial foi sempre feita por instituições públicas, e o porquê disso é que esse bem é considerado um monopólio natural. Por definição, o monopólio natural se dá pela própria consideração da existência de uma única empresa que provê ao mercado um produto ou serviço a um custo menor do que numa outra situação em que existisse mais de uma empresa operando. Ou, de outra forma, o termo Monopólio Natural implica que o resultado natural das forças de mercado é o desenvolvimento de uma organização de monopólio. Este fato decorre do aproveitamento máximo das economias de escala e de escopo existentes numa dada situação. Por exemplo, no caso de abastecimento de água, é claramente antieconômica a existência de duas ou mais redes de distribuição paralelas (economia de escala) ou o abastecimento de água ser realizado por uma empresa e o serviço de esgoto por outra (economia de escopo). Ainda no que se refere à água, agrava-se o fato que esta é também um bem público considerando-se, portanto, que é um bem de oferta indiscriminada e que a unidade de oferta encontra-se como unidade territorial de domínio do Estado.

Imediatamente a esses dois conceitos supramencionados nascem um grande problema: o dilema do paralelismo entre suas condições estruturais e que possui marcos de atuação para os agentes e sua interação, interferindo na estrutura do mercado no setor e afetando os elementos críticos de sua sustentação. Neste sentido, o papel normativo do estado como indutor e regulador, explicita ou implicitamente, estabelece condições estruturais e marcos de atuação para os agentes (consumidores e fornecedores) bem como sua interação, interferindo na estrutura do mercado no setor e afetando os elementos críticos de sua sustentação, isto é a tarifação a partir da utilização da água.

A ideia subjacente a este artigo foi a de realçar o conceito de utilização da água como um bem exclusivo, do ponto de vista econômico, e a noção de uso racional da água que consiste em sistematizar as intervenções estatais, como por exemplo: programas de racionamento e ideias de contenção de consumo ambiental que podem resultar em ações de amplo conhecimento do sistema, garantindo sempre a qualidade necessária para a realização das atividades consumidoras, com o mínimo de desperdício. Assim, o conceito de uso racional da água tem como princípio básico a atuação na demanda de água por todos e pelos atores consumidores. No entanto, cabe salientar que, na maioria das edificações a água potável é utilizada para a realização de quase todas as atividades, independentemente de uma análise prévia da qualidade da água necessária. A evolução do conceito do uso racional para a conservação de água consiste na associação da gestão, não somente da demanda, mas também da oferta de água, de forma que usos menos nobres possam ser supridos, sempre que possível, por águas de qualidade inferior. O conjunto de ações voltadas para a gestão da oferta e da demanda de água em edificações existentes é denominado de Programa de Conservação de Água (PCA). Várias dessas ações podem ser adotadas já na

fase de projeto de edificações, de maneira que a conservação de água não seja uma prerrogativa apenas das edificações existentes (estoque construído), mas também das que serão construídas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado a partir de pesquisa exploratória e bibliográfica no sentido de comparar as duas experiências no Brasil e Estados Unidos, apoiados em referências confiáveis e atuais. O mesmo abrangeu dados da *Global Reuse of Treated Wastewater – BDG* (2011) e do Instituto Brasileiro da Geografia e Estatística - IBGE (2010). Contudo a pesquisa caracteriza-se como documental e informativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até meados dos anos de 2008, o sistema de catalogação de dados hídricos brasileiro revelou que o Brasil dispunha de 13% do total das águas doces do planeta. Esse numerário falseou a ideia de que a água era um recurso inesgotável e de baixo valor de mercado. Levando-se em conta que as condições geográficas são por demais favoráveis, a maior parte dos rios brasileiros é de planalto, apresentando-se encachoeirados e permitindo, assim, o aproveitamento hidrelétrico (onde estão localizadas usinas hidrelétricas). Por sua vez o grande potencial pluviométrico do país alimenta a grande maioria dos rios e favorece a uma grande gestão agrícola difundida entre todas as grandes regiões do país. No Brasil, predomina a drenagem exorreica, ou seja, os rios correm em direção ao mar, como o Amazonas, o São Francisco, o Tocantins, o Parnaíba, etc. Pouquíssimos são os casos de drenagem endorréica, em que os rios se dirigem para o interior do país, desaguando em outros rios, como o Negro, o Purus, o Paraná, o Iguazu, o Tietê, entre outros.

QUADRO 1: Bacias Hidrográficas do Brasil.

Quadro demonstrativo – Informações básicas sobre as bacias hidrográficas brasileiras										
Nº	Bacia Hidrográfica	Área		População		Densidade	Vazão M³/S	Disponibilidade Km³/Ano	HÍDRICA**	Disponibilidade M³/hab.ano
		10³KM²	%	Hab.	%	Hab./Km²			%	
1	Amazônica	3.900	45,8	6.687.893	4,3	1,7	133.380	4206	73,2	628.940
2	Tocantins	757	8,9	3.503.365	2,2	4,6	11.800	372	6,5	106.220
3	Atlântico N/NE	1.029	12,1	31.253.068	19,9	30,4	9.050	285	5,0	9.130
4	São Francisco	634	7,4	11.734.966	7,5	18,5	2.850	90	1,6	7.660
5	Atlântico Leste	545	6,4	35.880.413	22,8	65,8	4.350	137	2,4	3.820
6A	Paraguai**	368	4,3	1.820.569	1,2	4,9	1.290	41	0,7	22.340
6B	Paraná	877	10,3	49.924.540	31,8	56,9	11.000	347	6,0	6.950
7	Uruguai**	178	2,1	3.837.972	2,4	21,6	4.150	131	2,3	34.100
8	Atlântico Sudeste	224	2,6	12.427.377	7,9	55,5	4.300	136	2,4	10.910
Brasil		8.512.100		157.070.163	100	18,5	182.170	5.745	100	36.580

FONTE: SIH/Aneel (1999); *IBGE (1996); **Produção hídrica brasileira.

Em sua maior parte, os rios brasileiros são perenes, isto é, nunca secam. Mas na região semiárida do Nordeste há rios que podem desaparecer durante uma parte do ano, na estação seca: são os chamados rios temporários ou intermitentes.

No Brasil, os sistemas alternativos são os chamados sistemas de aproveitamento de água de chuva. Estes já há algum tempo fazem parte do cotidiano das regiões semiáridas do nordeste, chamados açudes. Devido as inúmeras influencias culturais no Brasil uma das heranças relativas a construção de barragem deu-se na área urbana do Recife, Segundo o CBDB (Mello e Piasetin, 2011) “possivelmente no final do Século XVI, antes mesmo da invasão holandesa... Em outras regiões do País existe um crescente interesse pela implantação deste sistema, que na maioria dos casos são implantados por iniciativa própria e ainda sem a verificação de muitos dos requisitos de desempenho e em especial os critérios de segurança”.

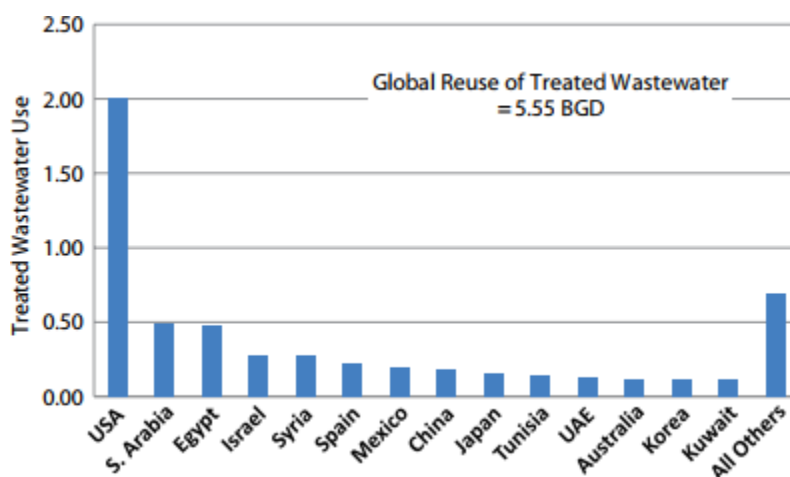
A água de reuso ou mais conhecida como água de esgoto não é muito aceita no Brasil como em outros países. Os chamados sistemas de captação ou reuso de água em edificações, passa ainda longe de nossa realidade. No entanto, pesquisas e realidades internacionais apontam para o tratamento de esgoto (Figura 1) como uma solução-chave à economia de água, preservação ambiental, saúde pública e equilíbrio financeiro. Segundo Tonetti et al (2012) a “água de esgoto” poderia ser o substituto perfeito da água tratada para irrigação e construção civil.

Nos Estados Unidos por sua vez os aquíferos primários são utilizados para o abastecimento público enquanto os aquíferos de areia e cascalho glacial dos estados do Nordeste são para o consumo das indústrias. Ao todo os cinco aquíferos do território americano forneceram 43% do fornecimento público. Destes 55% das retiradas totais de irrigação, abastecimento público e usos de água industrializados auto-fornecidos. A irrigação usou a maior quantidade de águas subterrâneas, 56.900 milhões de galões por dia, seguido de fornecimento público com 16.000 milhões de galões por dia e industrial autoproduzido com 3.570 milhões de galões por dia. Esses três usos da água representaram 92% das retiradas de águas subterrâneas frescas para todos os usos nos Estados Unidos, sendo que os 8% restantes incluíram usos próprios, domésticos, aquicultura, pecuária, mineração e usos de energia termoelétrica.

Investir em um sistema de reutilização de água é uma decisão complexa com os custos e benefícios que se estendem muitos anos para o futuro. Geralmente, a reutilização de água é mais cara do que tirar água de uma fonte natural de água doce, mas menos caro do que a água do mar dessalinização. Os custos de reutilização de água variam muito de um lugar para outro, dependendo da localização, requisitos de qualidade da água, métodos de tratamento, necessidades do sistema de distribuição, custos de energia, taxas de juros, subsídios e muitos outros fatores. Os sistemas de reutilização potentes podem ser mais ou menos caros do que os sistemas de reutilização não duráveis. A reutilização não potável pode exigir menos tratamento, dependendo do uso pretendido de reutilização da água, e também pode reduzir a

demanda de pico em um sistema de água potável, o que pode ser um grande fator sobre o uso de água em locais áridos. No entanto, a reutilização não sustentável também requer tipicamente uma separação sistema de tubulação, que pode ser uma despesa significativa dependendo de onde e até que ponto o água não potável deve ser distribuída. Somente em 1993 de acordo com Nunes Cunha (1998), a preocupação de algumas indústrias com a escassez de água fez com que quatro fábricas do Polo Industrial de Cubatão, no estado de São Paulo, iniciassem um programa de reuso de água para refrigeração de seus processos de fabricação. Na mesma época a fábrica General Motors, instalada em São Caetano/SP, tratava e reciclava 100% da água que utilizava.

FIGURA1: Uso de águas tratadas.



FONTE: BDG (1998).

De acordo com as estimativas de 2008, os Estados Unidos reutiliza um volume maior de água do que qualquer outro país (mostrado aqui em bilhões de galões por dia, BGD), e é classificado como décimo terceiro entre os países por água per capita reuso. Qatar e Israel têm o maior reutilização de água per capita.

Nos Estados Unidos, o Clean Water Act de 1972 exigiu a eliminação da descarga de resíduos não tratados de fontes municipais e industriais para tornar a água segura para a pesca e recreação. Os distritos de saneamento do condado de Los Angeles começaram a fornecer águas residuais tratadas para irrigação da paisagem em parques e campos de golfe em 1929. A primeira instalação de água recuperada na Califórnia foi construída no Golden Gate Park de São Francisco em 1932. O Distrito de Reabastecimento de Água do sul da Califórnia foi a primeira agência de águas subterrâneas ao obter a permissão de uso de água reciclada para recarga de água subterrânea em 1962. O município de Orange County, localizado no

sul da Califórnia, e abriga um exemplo clássico na reutilização indireta de potável. Existe um esquema de recarga de água subterrânea artificial em larga escala na área, proporcionando uma barreira de água doce muito necessária para a entrada de água do mar intrusiva. Parte da água injetada consiste em água reciclada, começando a partir de 1976 com o sistema Water Factory 21, que utilizou RO e limão para limpar a água (capacidade de produção de 19.000 m³ por dia). Esta planta foi revista em 2004 e desde então fez lugar a um novo projeto com maior capacidade (265.000 m³ por dia com uma capacidade máxima de 492.000 m³ por dia), sob o nome de Sistema de Reabastecimento de Águas Subterrâneas¹.

No Brasil, também o reuso está apoiado no artigo 2º da Resolução nº 54 de 28 de novembro de 2005, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH e que possui as seguintes definições: I - água residuária: esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratadas ou não; II - reuso de água: utilização de água residuária; III - água de reuso: água residuária, que se encontra dentro dos padrões exigidos para sua utilização nas modalidades pretendidas; IV - reuso direto de água: uso planejado de água de reuso, conduzida ao local de utilização, sem lançamento ou diluição prévia em corpos hídricos superficiais ou subterrâneos; V - produtor de água de reuso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que produz água de reuso; VI - distribuidor de água de reuso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que distribui água de reuso; e VII - usuário de água de reuso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que utiliza água de reuso. No entanto, No Brasil, a lei não sobrepuja a sociedade e o desafio é fazer com que os padrões específicos de uso do reuso da água sejam efetivamente estabelecidos. Segundo o Ambiente Brasil (2017) “Quanto aos sistemas de aproveitamento da água de chuva, as diretrizes de projeto e dimensionamento estão prescritas na Norma Brasileira – NBR, 15.527 – Água da Chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis, publicada em 24.10.2007 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT”.

Segundo Ambiente Brasil (2017) “Outra legislação, que trata sobre reuso da água, é a ABNT NBR 13969:1997 que especifica usos para água”: Reuso local; Irrigação dos jardins; Lavagem de pisos e dos veículos; Descarga dos vasos sanitários; Manutenção paisagística de lagos e canais com água; Irrigação de pastagens.

CONCLUSÕES

Quando se trata de um sistema de reutilização de água constitui-se imediatamente numa decisão complexa com os custos/benefícios que se estendem para o longo-prazo. É sabido que a reutilização de águas é mais cara do que tirar água de uma fonte natural de água doce, mas menos caro do que a água do mar dessalinização. No entanto, os custos de reutilização de água podem se tornar ainda mais severos

dependendo da localização, dos requisitos de qualidade da água, de métodos de tratamento e da aceitação comunitária. Outro argumento, igualmente importante, e não isolado é de que os consumidores são os agentes diretamente implicados em qualquer decisão de gerenciamento de água, e os mesmo por ser a parte complementar do processo (demanda) muitas vezes desempenham o papel central na tomada de decisões sobre projetos de reutilização de água. Tal como acontece com qualquer projeto de captação e abastecimento, o sucesso ou o fracasso de um projeto de reutilização também proposto podem acompanhar a percepção pública de como o projeto se relaciona com saúde pública, finanças públicas, gosto e estética, uso do solo, proteção ambiental e crescimento econômico. Aliados a esses interesses, quando as comunidades estão ativamente envolvidas em discussões sobre a reutilização da água, as novas tecnologias e a ciência, por trás disso, e o contexto geral da gestão da água, podem se engajar em um diálogo significativo. Como demonstrou a experiência dos Estados Unidos, a comunicação frequente e aberta entre gerentes de água, cidadãos e governos podem ser fundamental para que as comunidades abordem as preocupações de política pública e tomem decisões informadas sobre a reutilização da água.

REFERÊNCIAS

- [1] Ambiente Brasil http://ambientes.ambientebrasil.com.br/gestaoe_elementos_basicos.html Acesso em: 28/09/2017.
- [2] American water works Association. <www.awwa.org/resources-tools/water-and-wastewater-utility-management/water-wastewater-rates.aspx> Acesso em: 07/07/2017.
- [3] BRASIL. Câmara dos Deputados. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.
- [4] BRASIL. Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 - Diário Oficial da União, Brasília – DF, janeiro de 1997.
- [5] BRASIL. Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 357, de 17 de março de 2005 - Diário Oficial da União, Brasília – DF, março de 2005.
- [6] BRASIL. Resolução Conselho Nacional de Recursos Hídricos nº 54, de 28 de novembro de 2005 - Diário Oficial da União, Brasília – DF, março de 2006.

[7] IBGE – Instituto Brasileiro da Geografia e Estatística 1996-2011.

[8] NUNES CUNHA et al. <http://www.cenedcursos.com.br/upload/reuso-de-agua-no-brasil.pdf> acesso em: 07/07/2017.

[9] RANKING DO SANEAMENTO INSTITUTO TRATA BRASIL – Edição 2017.

[10] TONETTI, A. et al.; Tratamento de esgoto e produção de água de reúso com o emprego de filtros de areia. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental| v.17 n.3 | jul/set 2012 | 287-294.

[11] TRATA BRASIL; <www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ranking/2017/relatorio-completo.pdf> acesso em: 07/07/2017.