



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **POLÍTICAS PÚBLICAS PARA REÚSO: LEGISLAÇÕES DA AUSTRÁLIA, DO BRASIL, DE ISRAEL E DO MÉXICO**

Tamires Raquel Gonçalves Silva (1); Antônio Olívio Silveira Britto (1); Juliana de Oliveira Lemos (2); Marjory Barbosa Leite (3); Caroliny Pontes Silva(4);

*(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, tamires.raquelesilva@gmail.com*

*(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, olibritto@gmail.com*

*(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, julianalemos30@gmail.com*

*(3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, marjorytavares14@gmail.com*

*(4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, carolinypontess@gmail.com*

#### **INTRODUÇÃO**

A água potável é um recurso cada vez mais escasso em todo o mundo, o que tem despertado a preocupação de muitos países quanto à criação de políticas públicas que minimizem seu desperdício. Giacchini (2009/2011) afirma que países como Austrália, Canadá, Alemanha e outros frequentemente praticam o reúso da água e que nessa atividade devem ser consideradas “questões sanitárias, ligadas a saúde pública, aspectos relacionados ao licenciamento, operação e manutenção dos sistemas de reúso, principalmente nas edificações” (GIACCHINI, 2009/2011, p. 9). Dessa forma são necessárias normas que regulamentem e direcionem corretamente essa atividade para tornar possível e seguro o reúso como uma política para preservação dos recursos hídricos.

O reúso de água é possivelmente a solução para sua carência. Países como Israel, México e Austrália já praticam o reúso há anos e possuem leis e normas para regulamentar essa atividade. Enquanto Israel formulou a Lei da Água em 1959, só em 1997 o Brasil lançou sua primeira regulamentação, a NBR 13.696 (BRASIL, 1997). O Chile produziu sua legislação mais completa em 2000, a DGNIT-COPANIT 24-99. Esta tem detalhes inclusive de como devem ser acondicionadas amostras de água para análises. As legislações selecionadas para análise da Austrália são diversas presentes no GUIDELINES FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT (EPA, 2003) e do México são NOM-001- SEMARNAT-1996 e NOM-003-SEMARNAT-1997.

Este trabalho objetiva estudar a legislação para reúso do Brasil, de Israel, do México, do Chile e da Austrália a fim de avaliar qualitativamente a aplicabilidade delas em atividades práticas.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

### METODOLOGIA

Foram feitas pesquisas em artigos científicos e em sites governamentais dos países citados neste trabalho, seguindo as seguintes etapas:

Etapa 1: Levantamentos de normas e leis brasileiras sobre reúso de água servida;

Etapa 2: Levantamento de normas e leis de outros países. Iniciou-se essa pesquisa por Israel, por já ser bastante conhecido em reúso de água. Os demais países foram escolhidos de acordo com citações em material bibliográfico sobre o assunto.

Etapa 3: Comparou-se os parâmetros e as exigências em cada legislação.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Brasil dispõe de algumas normas relacionadas ao reúso, sendo citada aqui a NBR/ABNT nº 13.696 (BRASIL, 1997) que estabelece os parâmetros de qualidade descritos na tabela 1.

**Tabela 1. Classes da água de reúso, aplicações e padrões segundo a NBR 13.696.**

Classe da água de reúso	Aplicações	Padrão de qualidade
1	Lavagem de automóveis e outros usos em contato direto com o usuário.	Turbidez < 5 uT Coliformes Termotolerantes < 200 NMP/100 mL Sólidos Dissolvidos Totais < 200 mg/L pH entre 6 e 8 Cloro residual entre 0,5 mg/L a 1,5 mg/L
2	Lavagem de pisos, calçadas e irrigação de jardins, manutenção de lagos e canais paisagísticos, exceto chafarizes.	Turbidez < 5 uT Coliformes Termotolerantes < 500 NMP/100 mL Cloro residual superior a 0,5 mg/L
3	Descarga em vasos Sanitários.	Turbidez < 10 uT Coliformes Termotolerantes < 500 NMP/100 mL
4	Irrigação de pomares, cereais, forragens (por escoamento superficial ou sistema de irrigação pontual).	Coliformes Termotolerantes < 5000 NMP/100 mL Oxigênio dissolvido > 2,0 mg/L

Fonte: Brasil, 1997.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

De acordo com Libhaber (2012), o reúso de água é praticado em Israel desde 1963, sendo tratada como política pública para a gestão de recursos hídricos no país. O autor afirma que 83% de todo o esgoto é tratado e reutilizado na atividade agrícola.

A Lei 5719 de 1959, conhecida como Lei da Água, propõe que toda a água, independente de estar em território público ou privado, é controlada pelo Estado. A tabela 2 descreve os principais parâmetros de qualidade da água para reúso na irrigação que são adotados pelo governo israelita.

**Tabela 2. Parâmetros de qualidade da água para reúso agrícola.**

	Unid	Irrigação irrestrita		Irrigação restrita	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Coliformes	NPM/100ml	10	15	-	-
DBO	mg/L	10	15	20	30
SST	mg/L	10	15	30	45
DQO	mg/L	100	150	100	150
N Total	mg/L	25	35	60	75
P	mg/L	5	7	12	17
Cloro residual	mg/L	1	2,5	1	2,5

Fonte: Adaptada de Libhaber (2012).

Noyola (2004) cita duas normas para de disposição e reúso da água, a NOM-001-SEMARNAT-1996 e NOM-003-SEMARNAT-1997.

A primeira trata de parâmetros para disposição em corpo hídrico para posterior uso na agricultura e a segunda estabelece limites máximos de contaminantes para águas residuária tratada com destinação direta ao reúso no serviço à população.

A NOM-001 enfatiza os valores de coliformes fecais e ovos de helmintos, sendo respectivamente menor que 1000 NMP/100 ml (média mensal) e menor que 2000 NMP/100 ml (média diária), menor que 5 por litro para irrigação restrita e menor que 1 por litro para irrigação irrestrita.

A tabela 3, de Noyola (2004), descreve os parâmetros adotados pela NOM-003 para reúso de água residual.

**Tabela 3. Limites máximos permitidos de contaminantes.**





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Tipo de reúso	Média mensal				
	Coliforme Fecal NMP/100 ml	Ovos de helminto (h/l)	Oleos e gorduras	DBO <sub>5</sub> mg/l	SST mg/l
Serviço a população (contato direto)	240	≤ 1	15	20	20
Serviço a população (contato indireto)	1,000	≤ 5	15	30	30

Fonte: Adaptada de Noyola (2004).

Na Austrália a EPA (Environmental Protection Agency) é responsável por elaborar diretrizes para o reúso de água na irrigação. A Agência elaborou a seguinte tabela descrita na tabela 4 adaptada do GUIDELINES FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT (EPA, 2003).

**Tabela 4. Classes da água e correspondentes padrões biológicos e de tratamento, bem como seu respectivo reúso.**

Classe	Parâmetros médios de qualidade da água	Processo de tratamento	Gama de utilizações (incluem todos os usos das classes mais baixas)
A	< 10 E.coli org/100 mL Turbidez < 2 uT DBO/SS < 10 / 5 mg/L pH 6 – 9 1 mg/L Cl <sub>2</sub> residual	Tratamento terciário e redução de patógenos com reduções da ordem de <10 E.coli / 100 mL; <1 helminto/L < 1 protozoário/ 50L < 1 vírus por 50 L	Urbano (não potável) Agricultura (culturas humanas consumidas cruas). Industrial
B	<100 E.coli org/100 mL pH 6 – 9 DBO/SS < 20 / 30 mg/L	Tratamento secundário e redução de patógenos	Agricultura (irrigação de forragem), Industrial (limpeza geral).





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

C	<1000 E.coli org/100 mL pH 6 – 9 DBO/SS < 20 / 30 mg/L	Tratamento secundário e redução de patógenos	Urbano (não potável) Agricultura (culturas alimentares humanas cozidas ou processadas e forragem); Industrial (sem exposição).
D	<10000 E.coli org/100 mL pH 6 – 9 DBO/SS < 20 / 30 mg/L	Secundário	Irrigação de espaços públicos de recreação

Fonte: Adaptado de EPA, 2003.

### CONCLUSÕES

De acordo com as análises das legislações, o México é o país menos exigente quanto aos parâmetros de qualidade da água para reúso agrícola, mas respeitando a mesma exigência microbiológica que os demais países. Apenas Israel e Austrália dos países citados adotam o reúso como política pública nacional.

Israel, em 1963 e México em 1996, já elaboraram suas primeiras legislações exclusivas para reúso. Em Israel, que atualmente é referência em reúso de água no mundo, o próprio Estado se responsabiliza pelo tratamento e reúso da água, enquanto em outros países normalmente essa atitude parte da iniciativa privada. Quanto ao Brasil, a sua primeira norma para reúso na verdade se trata de tanques sépticos, sendo o reúso apenas um item dessa norma. Apesar disso, os parâmetros apresentados são equiparados aos demais padrões.

A maioria das legislações sugere o reúso de água, mas não o torna uma atividade obrigatória nas atividades sugeridas, tornando-o pouco aplicado e dependente da iniciativa privada para ser realizado.

### REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-13969: Tanques sépticos: Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <[http://www.acquasana.com.br/legislacao/nbr\\_13969.pdf](http://www.acquasana.com.br/legislacao/nbr_13969.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2015.

EPA (Environment Protection Agency). **Guidelines for Environment Management: Use of Reclaimed water.** Publication 464.2.. EPA, Victoria, Junho, 2003. Disponível em: <<http://www.epa.vic.gov.au/~media/Publications/464%202.pdf>>. Acesso em: 13





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

jun. 2015.

GIACCHINI, Margolaine. *Uso e Reúso da água*. Paraná: CREA-PR, 2009/2011. 32 p. (Série de Cadernos Técnicos). Disponível em: <[http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=37:cadernos-tecnicos&Itemid=203](http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=37:cadernos-tecnicos&Itemid=203)>. Acesso em: 05 ago. 2015.

ISRAEL. LEY 5719-1959. *Water Law*. Disponível em: <<http://www.mfa.gov.il/mfa/pressroom/1998/pages/the%20water%20law%20of%201959.aspx>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

LIBHABER, M., *Experiência do reúso de água em Israel*. [diapositivos]. 1º Simpósio Internacional de reúso de água, Curitiba. p.123. 2012.

NOYOLA, A., *Reuso del Agua: Experiencia de México*. [diapositivos] 3º Encuentro Latinoamericano Agua en el Desarrollo Sustentable de América Latina, Buenos Aires. p. 28. 2004.

