

Eixo Temático ET-07-001 - Direito Ambiental

PADRÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA DOCE: PANORAMA NACIONAL E INTERNACIONAL

Amanda Gondim Cabral Quirino, Brener Felipe Melo Lima Gomes, Flavia Nascimento Gomes,
Lysanne Souza de Moura

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

RESUMO

Apesar de sua importância sanitária e ecológica, a água doce é tratada muitas vezes de maneira negligente. A fim de facilitar a organização do sistema administrativo destinado a exercer a fiscalização do controle de qualidade das águas interiores, é preciso que seja estabelecido um sistema de classificação das águas. Esses padrões obedecem a níveis máximos para os parâmetros que definem a qualidade da água capaz de ser utilizada no consumo humano. Todavia, cada país define os seus próprios padrões a serem seguidos, considerando suas peculiaridades. Há países mais rígidos e outros com padrões mais flexíveis, a serem definidos, por exemplo, pela autoridade sanitária local. Nem todos os parâmetros nacionais encontram-se numa posição menos restritiva. Entretanto, levando em consideração a situação hídrica no país, podemos considerar que a legislação brasileira ainda é falha. Quando comparada a países como Chile, Singapura e Israel, bem como ao Canadá e à União Europeia, percebe-se que na regulamentação brasileira as atribuições não são bem organizadas e as competências não são bem atribuídas e articuladas.

Palavras-chave: Água doce; Parâmetros de qualidade; Legislação; Direito internacional; Direito ambiental.

INTRODUÇÃO

A água doce, apesar de ser um elemento indispensável para a sobrevivência dos seres humanos no planeta, é tratada muitas vezes de maneira nefasta, já que os protagonistas do cenário atual da situação dos mananciais de água doce, em diversas partes do mundo, são a escassez e a poluição. A escassez é resultado ou de condições hidroclimatológicas adversas, como é o caso das regiões áridas e semiáridas, ou de falhas nos mecanismos de gestão dos recursos hídricos, que demandam de um manancial mais do que ele pode ofertar. A poluição, por sua vez, também é resultado de processos de gestão falhos, que não fiscalizam os padrões de lançamentos de efluentes nos corpos receptores.

Desse contexto, derivam problemas relacionados ao suprimento de água potável, em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos, já que para um manancial ser escolhido para abastecimento de água, é necessário que ele esteja quantitativa e qualitativamente apto, valendo salientar que quanto mais poluído estiver o manancial, maiores serão os custos e as dificuldades para tratar a água nas estações de tratamento. Cada país define os seus próprios padrões a serem seguidos, considerando suas peculiaridades. Há países mais rígidos e outros com padrões mais flexíveis, a serem definidos, por exemplo, pela autoridade sanitária local.

A fim de facilitar a organização do sistema administrativo destinado a exercer a fiscalização do controle de qualidade das águas interiores, é preciso que seja estabelecido um sistema de classificação das águas. No Brasil, segundo a resolução CONAMA 357/2005, as águas doces foram divididas em cinco classes, de acordo com seus respectivos padrões de qualidade, quais sejam: classe especial, classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4, onde as quatro primeiras classes citadas podem ser destinadas ao abastecimento doméstico, variando apenas o

tipo tratamento, que avança conforme o aumento do número da classe: simples desinfecção (classe especial), tratamento simplificado (classe 1) e tratamento convencional (classes 2 e 3).

Entretanto, independentemente da classe em que se encontrem as águas do manancial, existem parâmetros com padrões de potabilidade, estabelecidos pela portaria de nº. 2914/11 do Ministério da Saúde. Esses padrões obedecem a níveis máximos para os parâmetros que definem a qualidade da água capaz de ser utilizada no consumo humano. Dessa maneira, devem existir conformidades nos padrões microbiológico, físico e químico, tendo em vista que os consumidores humanos devem estar assegurados de que esses padrões promovam uma saúde de qualidade, com a diminuição de doenças de veiculação hídrica causadas por agentes microbiológicos ou pelo acúmulo de substâncias físicas e químicas no organismo.

A saber, cada país define os seus próprios padrões a serem seguidos, considerando suas peculiaridades. Há países mais rígidos e outros com padrões mais flexíveis, a serem definidos, por exemplo, pela autoridade sanitária local. Em países com acesso a águas dessalinizadas, por exemplo, os padrões são definidos de modo a exigir do processo máxima eficiência para retirar os sais em valores desejáveis. Outros padrões variam de acordo com a composição físico-química proeminente local, já que as formações geológicas influenciam diretamente nos componentes existentes nas águas. Porém, os padrões microbiológicos precisam ser muito rígidos, pois, comprovadamente, a influência de valores superiores aos tolerados pelo corpo predispõe graves doenças.

OBJETIVO

Diante da pluralidade de leis regulamentadoras dos padrões de potabilidade, o presente trabalho objetiva analisar comparativamente esses padrões definidos para o Brasil, frente aos padrões internacionais.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido a partir de revisão bibliográfica das legislações que definem os padrões de potabilidade da água para os seguintes países: Brasil, Canadá, Singapura, Israel, Chile e União Europeia, para, posteriormente, compará-los.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Padrões de qualidade da água doce nacionais e internacionais

- **Brasil**

No Brasil, a Resolução nº 357/05 do CONAMA estabelece os padrões a serem seguidos para água doces para consumo humano, são elas a classe especial, 1, 2 e 3. Os respectivos parâmetros não estão bem agrupados e organizados na legislação, todavia eles podem ser agrupados em a) parâmetros microbiológicos, b) parâmetros físico-químicos e c) padrões orgânicos e inorgânicos.

Nos parâmetros microbiológicos são considerados apenas clorofila a em até 60 µg/L, densidade de cianobactérias em até 10 mm³/L e coliformes termotolerantes, ou *E. Coli*, variado do limite de 200, para a classe 1, a 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros. Entretanto, no inciso I, alínea a do Art. 16 da mesma resolução, observa que as águas, de classe especial a classe 3, não devem apresentar efeitos toxicológicos de acordo com critérios dos órgãos responsáveis ou instituições nacionais ou internacionais renomadas no lugar da própria já estabelecer, isto promove que tais parâmetros não sejam avaliados corriqueiramente, especialmente em regiões desfavorecidas de recursos financeiros e humanos.

Os parâmetros físico-químicos e seus respectivos valores máximos permissíveis (VMPs) são: DBO até 10 mg/L.O₂, oxigênio dissolvido (OD) superior a 4 mg/L.O₂, turbidez de até 100 UNT e pH entre 6,0 a 9,0.

Os parâmetros inorgânicos e orgânicos estabelecem os seguintes VMP: Arsênio (0,033 mg/L); Bário (1,0 mg/L); Benzeno (0,005 mg/L); Cádmiio (0,01 mg/L); Cromo (0,05 mg/L); Cianeto (0,022 mg/L); 1,2-Dicloroetano (0,01 mg/L); DDT (1,00 µg/L); Fluoreto (1,4 mg/L); Mercúrio (0,002 mg/L); Selênio (0,05 mg/L); Urânio (0,02 mg/L) e Zinco (5 mg/L).

- **Canadá**

As diretrizes para o estudo da qualidade da água potável no Canadá são estabelecidas pelo *Comitê Federal Provincial Territorial sobre Água Potável* (CDW) e publicadas pelo Health Canada. Os parâmetros levados em consideração são agrupados em três categorias: a) parâmetros microbiológicos, b) parâmetros químicos e físicos e c) parâmetros radiológicos.

Os padrões para os parâmetros microbiológicos são estabelecidos por meio dos objetivos do tratamento. Os parâmetros microbiológicos e seus respectivos objetivos do tratamento são: Protozoários entéricos *Giardia* e *Cryptosporidium* (objetivo: remoção de no mínimo 3 log e/ou inativação de cistos); Vírus entéricos (objetivo: redução mínima de 4 log e/ou inativação de vírus entéricos); *Escherichia coli* (*E. coli*) (objetivo: ausência em 100 mL); Coliformes totais (ausência em 100 mL); Turbidez (objetivos: em tratamentos convencionais e filtração direta: $\leq 0,3$ NTU, em areia lenta e filtração em terra de diatomáceas: $\leq 1,0$ NTU, em membrana de filtração: $\leq 0,1$ NTU).

Os principais parâmetros químicos e físicos utilizados no Canadá, retratados também no Brasil, e seus respectivos VMPs são: Amônia (nenhum valor requerido); Antimônio (0,006 mg/L); Arsênio (0,010 mg/L); Atrazina (0,005 mg/L); Bário (1,0 mg/L); Benzeno (0,005 mg/L); Cádmio (0,005 mg/L); Cromo (0,05 mg/L); Cianeto (0,2 mg/L); Cianotoxina Microcistina (0,0015 mg/L); 1,2-Dicloroetano (0,005 mg/L); Diclorometano (0,05 mg/L); Fluoreto (1,5 mg/L); Dureza (nenhum valor requerido); Mercúrio (0,001 mg/L); pH (6,5-8,5); Selênio (0,05 mg/L); Urânio (0,02 mg/L).

O CDW estabelece, ainda, os padrões dos parâmetros radiológicos, quais sejam: Césio-137 (10 Bq/L); Iodo-131 (6 Bq/L); Chumbo-210 (0,2 Bq/L); Rádio-226 (0,5 Bq/L); dentre outros.

- **Singapura**

Os padrões de qualidade da água potável de Singapura estão dispostos na Lei de Saúde Pública Ambiental, sendo considerados os parâmetros microbiológicos, físico químicos, radiológicos e químicos. O parâmetro microbiológico listado é o *Escherichia coli*, que não deve ser detectado em qualquer amostra de 100 mL. Os parâmetros físico químicos são: pH, que deve estar entre 6,5-9,5; Cor, que não deve exceder 15 unidades de cor verdadeira; Turbidez, que não deve exceder 5 NTU. Os parâmetros radiológicos e suas respectivas concentrações máximas são: Atividade Alfa Bruta (0,5 Bq/L); Atividade Beta Bruta (1 Bq/L); Radônio 222 (100 Bq/L).

No tocante aos parâmetros químicos, são listados 93, com suas respectivas concentrações máximas aceitáveis. Alguns desses parâmetros – que também são exigidos no Brasil – e seus VMPs em Singapura são: Antimônio (0,02 mg/L); Arsênio (0,01 mg/L); Atrazina (0,002 mg/L); Bário (0,7 mg/L); Benzeno (0,01 mg/L); Cádmio (0,003 mg/L); Cianeto (0,07 mg/L); Cianotoxina Microcistina (0,0010 mg/L); 1,2-Dicloroetano (0,03 mg/L); Diclorometano (0,02 mg/L); Fluoreto (0,7 mg/L); Mercúrio (0,006 mg/L); Nitrato (50 mg/L); Selênio (0,01 mg/L); Urânio (0,015 mg/L).

- **Israel**

O Regulamento de Saúde Pública para Qualidade Sanitária das Instalações de Água Potável e Água Potável, 2013, foi estabelecido pelo *Department of Environmental Health*. Os parâmetros de qualidade se agrupam em: a) fatores que afetam a saúde (substâncias inorgânicas, pesticidas, substâncias orgânicas provenientes de fonte industrial, substâncias radioativas, toxinas de algas azuis (cianobactérias), outros fatores); b) fatores com efeito organolépticos (gosto, odor, cor, temperatura, etc); c) Desinfecção; d) Instruções de monitoramento e qualidade para dessalinização.

Os padrões para água potável sempre obedecem aos mesmos valores: (1) não conter coliformes em 100 mL; (2) Não conter qualquer fator que se desvie na medida, na concentração, no valor ou na soma das proporções dos valores indicados dos padrões.

Os principais parâmetros químicos, físicos e organolépticos utilizados em Israel, que também são retratados no Brasil, e seus respectivos VMPs são: Amônia (nenhum valor requerido); Antimônio (0,006 mg/L); Arsênio (0,010 mg/L); Atrazina (0,002 mg/L); Bário (0,001 mg/L); Benzeno (0,005 mg/L); Cádmio (0,005 mg/L); Cromo (0,05 mg/L); Cianotoxina Microcistina (0,001 mg/L); 1,2-Dicloroetano (0,004 mg/L); Diclorometano (0,005 mg/L); Ferro (1 mg/L); Zinco (5 mg/L) Alumínio (0,2 mg/L); Mercúrio (0,001 mg/L); pH (6,5-9,5); Selênio (0,010 mg/L); Urânio (0,015 mg/L).

São estabelecidos, também, os padrões de qualidade para água dessalinizadas, a partir do tipo de monitoramento realizado, sendo: a) para monitoramento contínuo (condutividade estabelecida pela autoridade sanitária, turbidez de 0,5 NTU em 95% das medições, pH 7,5-8,3 em 95% das amostras); b) para monitoramento com captura de amostra. Estabelecem, ainda, os padrões dos parâmetros radiológicos, quais sejam: Césio-137 (10,5 Bq/L); Iodo-131(6,2 Bq/L); Chumbo-210 (0,2 Bq/L); Rádio-226 (0,5 Bq/L); dentre outros.

- **Chile**

No Chile, os padrões e parâmetros são determinados segundo o Decreto 735 de 1969 promulgado pelo *Ministerio de Salud Pública*, com última alteração em 2010. As principais substâncias químicas são divididas em (a) essenciais e (b) não essenciais, sendo suas concentrações máximas aceitáveis as seguintes: (a) Flúor (1,5 mg/L); Ferro (0,3 mg/L). Magnésio (125 mg/L); Manganês (0,1 mg/L); Cromo (0,05 mg/L); Zinco (3 mg/L); Selênio (0,010 mg/L); (b) Arsênio (0,010 mg/L); Cádmio (0,01 mg/L); Mercúrio (0,001 mg/L). Além disso, também estão entre as substâncias químicas as orgânicas, onde se destacam os limites de concentração máximos são: Benzeno (0,010 mg/L); Tetracloroetano (0,04 mg/L) e pesticidas.

Os padrões dos parâmetros radiológicos constituem: Rádio-226 (0,11 Bq/L); Estrôncio – 90 (0,37 Bq/L); todos os outros elementos estão a depender dos tipos de partículas liberadas, se alfa ou beta. Dentre os parâmetros físicos os padrões são: cor (20 Unidades de cor); Cheiro (inodoro); Gosto (insípido), Amoníaco (1 mg/L), Cloreto (400 mg/L), pH (6,5-8,5), entre outros.

- **União Europeia**

No intuito de proteger e regular o consumo, bem como buscar uma utilização sustentável, na União Europeia, a gestão das águas é compartilhada, e cada Estado-membro é responsável pelo controle da parte da região hidrográfica que coordena (Álvaro, 2008), seguindo as Diretrizes da União Europeia para a gestão das águas.

No tocante a legislação quanto a qualidade de água, a Diretiva 98/83/CE, define as normas, as obrigações, as isenções, os limites, as medidas de controles, as derrogações e estabelece os parâmetros a serem adotados. Esta diretiva é direcionada a todas as águas destinadas ao consumo humano, exceto as águas minerais naturais e as águas medicinais. E, tem como objetivo proteger a saúde humana dos efeitos decorrentes de contaminação de águas, garantindo limpeza e salubridade.

Na diretiva os parâmetros são quantificados separando as águas que chegam ao consumidor através do sistema de abastecimento, das águas para consumo humano que são distribuídas em garrafas ou recipientes. Os parâmetros microbiológicos analisados estipulam que os valores para *Escherichia coli* e Enterococos deve ser igual zero para cada 100mL. Do mesmo modo, a diretiva determina valores máximos para parâmetros químicos, alguns deles, como valores limites para pesticidas (0,50 µg/L), não são considerados na Resolução nº 357/2005 do CONAMA.

Alguns dos parâmetros elencados na legislação europeia presentes na legislação brasileira, podemos citar: Arsênio (0,01mg/L); Bário (mg/L); Atrazina (mg/L); Fluoreto (1,5mg/L); Benzeno (0,001mg/L); Cádmio (0,005mg/L); Cromo (0,05mg/L); Cianeto (0,05mg/L); 1,2-Dicloroetano (0,003mg/L); Mercúrio (0,001mg/L) e Selênio (0,01mg/L).

Comparativo entre os padrões nacionais e internacionais

Compilando os valores de alguns padrões químicos, para os países em estudo, foi possível fazer uma comparação entre os valores estabelecidos. Os resultados foram dispostos na tabela 1, onde os valores em destaque representam os valores máximos, ou seja, menos restritivos.

Tabela 1. Valores máximos para parâmetros químicos de padrões de potabilidade.

	Brasil (mg/L)	Canadá (mg/L)	Singapura (mg/L)	Israel (mg/L)	Chile (mg/L)	UE (mg/L)
Arsênio	0,033	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Bário	1,00	1,00	0,7	0,001	-	-
Atrazina	0,002	0,005	0,002	0,002	-	-
Fluoreto	1,40	1,50	0,70	-	-	1,50
Benzeno	0,005	0,005	0,01	0,005	-	0,001
Cádmio	0,01	0,005	0,003	0,005	0,01	0,005
Cromo	0,05	0,05	-	0,05	0,05	0,05
Cianeto	0,022	0,2	0,07	-	-	0,05
1,2-Dicloroetano	0,01	0,005	0,03	0,004	-	0,003
Mercúrio	0,002	0,001	0,006	0,001	0,001	0,001
Selênio	0,05	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01
Urânio	0,02	0,02	0,015	0,015	-	-

Os parâmetros nacionais para concentração de elementos químicos como arsênio, bário, cádmio, selênio e urânio foram mais restritivos que nos demais países. Todavia, as estações de tratamento de água do país, no geral, não possuem tecnologia para o devido tratamento desses elementos, sendo observados apenas os parâmetros microbiológicos. Há ainda de se notar que os parâmetros microbiológicos do Brasil não são tão restritivos, permitindo a presença de 200 a 2500 coliformes termotolerantes, ou *E. Coli*, para cada 100 mL, enquanto na EU deve-se ser nula.

Como um país predominantemente agrícola, o Brasil não considera a concentração de pesticidas na água, um grave problema, uma vez que estes são desreguladores endócrinos e uma vez presentes na água para abastecimento humano pode ser um prejudicial à saúde pública (SCHIAVINI et al., 2011).

CONCLUSÃO

Quando comparamos a regulamentação brasileira com a regulamentação de outras localidades, no que diz respeito aos parâmetros de potabilidade, fica evidente que nem sempre o Brasil encontra-se numa posição menos restritiva. Entretanto, levando em consideração a situação hídrica no país, podemos considerar que a legislação brasileira ainda é falha. E, quando comparada a países como Chile, Singapura e Israel, bem como ao Canadá e à União Europeia, percebe-se que na regulamentação brasileira as atribuições não são bem organizadas e as competências não são bem atribuídas e articuladas.

Saliente-se ainda que o documento que rege a qualidade das águas em todo o país se trata de uma resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) não sendo previstas em forma de lei o que pode permitir operações ambientalmente desfavoráveis e danosas, principalmente em localidades onde não há ou a atuação do órgão ambiental competente seja nula, pois, como dito anteriormente, a resolução nº 357/05 prevê que os demais efeitos tóxicos, não estabelecidos nela, devem seguir critérios do órgão ambiental competente e a portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde, em seu art. 12, I, estabelece que a vigilância da qualidade da água compete às secretarias de saúde municipais.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 8. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005.
- BRAVO A. A. S. **Proteção e gestão das águas na União Européia: a aposta pela sustentabilidade**. São Paulo: UNISAL - Centro Universitário Salesiano de São Paulo, 2008.
- BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.
- BRASIL. **Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011**. Ministério da Saúde. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/kit_arsesp_portaria2914.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2016.
- HEALTH CANADA. **Guidelines for Canadian Drinking Water Quality - Summary Table**. Water and Air Quality Bureau, Healthy Environments and Consumer Safety Branch, Health Canada, Ottawa, Ontario, 2014.
- MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. **Decreto 735**. Biblioteca del Congreso Nacional del Chile. 1969. Modificado em 2010. Disponível em: <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=197226&idParte=0>>. Acesso em: 14 nov. 2016.
- MINISTRY OF HEALTH. **Drinking Water**. 2016. Disponível em: <https://www.health.gov.il/English/Topics/EnviroHealth/drinking_water/Pages/default.aspx>. Acesso em 14 nov. 2016.
- MINISTRY OF HEALTH. **Public health regulations 2013. The sanitary quality of drinking water and drinking water facilities**. Disponível em: <https://www.health.gov.il/Subjects/Environmental_Health/drinking_water/Documents/Briut47-Eng.pdf>. 14 nov. 2016.
- NATIONAL ENVIRONMENT AGENCY. **Environmental Public Health (Quality of Piped Drinking Water)**. Singapore. 2008.
- UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 98/83/CE do Conselho, de 3 de novembro de 1998. Relativa à Qualidade da água destinada ao consumo humano. 1998.
- UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2015/1787 da Comissão, de 6 de outubro de 2015. Que altera os anexos II e III da Diretiva 98/83/CE do Conselho. 2015.
- SCHIAVINI, J. A., CARDOSO, C. E., RODRIGUES, W. C. Desreguladores Endócrinos no Meio Ambiente e o Uso de Potenciais Bioindicadores. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 4, n. 3, p 33-48, 2011. Disponível em: <http://www.uss.br/pages/revistas/revistateccen/V4N32011/pdf/003_Desreguladores.pdf>. Acesso: 16 nov. 2016.