



Aspectos da legislação ambiental brasileira sobre águas: comparação com padrões americanos e cuidados com a especiação química

Rosane Gomes Lourenço¹; Sebastião Campos Morandi¹; Roberto Santos Barbieri²,
barbieri@faminas.edu.br; Magda Aparecida de Carvalho Schmaltz³

1. Graduandos da primeira turma de Direito da Faculdade de Minas (FAMINAS), Muriaé, MG;
2. Professor na FAMINAS; professor titular no mestrado em Biotecnologia da Universidade Vale do Rio Verde (UninCor), Três Corações, MG;
3. Curso de Mestrado em Biotecnologia da Universidade Vale do Rio Verde (UninCor).

RESUMO: Tendo em conta os temas da qualidade e da disponibilidade de água, um recurso natural ubíquo na Terra, mas distribuído heterogeneamente entre a sua superfície e seus aquíferos, faz-se uma avaliação de alguns aspectos da legislação ambiental brasileira. Discute-se a qualidade e a evolução da legislação brasileira sobre águas naturais, representada pelas **Resoluções Conama nº 20**, de 1986, e **nº 357**, de 2005, com destaque para os níveis aceitáveis de contaminantes nessas águas, com comparação com padrões de qualidade da legislação americana. Ressalta-se a divergência entre os limites adotados nos dois países e discute-se a questão da especiação química, exemplificando-se com alguns metais tóxicos e as diversas formas do nitrogênio. Como exemplo final, apresenta-se um questionamento sobre a propriedade da **Instrução Normativa nº 6** do Ibama, que trata da movimentação de substâncias tóxicas ou perigosas em portos, instalações portuárias, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional.



Palavras-chave: qualidade de águas, legislação ambiental, especiação química.

RESUMEN: Aspectos de legislación ambiental brasileña sobre aguas: comparación con padrones americanos y cuidados con la formación de tipos químicos. Teniendo en cuenta los temas de la calidad y de la disponibilidad del agua, un recurso natural de la tierra, mas distribuido heterogéneamente entre su superficie y sus acuíferos, se hace una evaluación de algunos aspectos de la legislación ambiental brasileña. Se discute la calidad y la evolución de la legislación brasileña sobre aguas naturales, representada por las **Resoluciones CONAMA nº 20**, de 1986, e **nº 357**, de 2005, con destaque para los niveles aceptables de contaminantes en esas aguas, con comparación con padrones de calidad de la legislación americana. Se resalta la divergencia entre los límites adoptados en los dos países y se discute la cuestión de formación de especies químicas, se ejemplificando con algunos metales tóxicos y las diversas formas de nitrógeno. Como ejemplo final, se presenta un cuestionamiento sobre la propiedad de la **Institución Normativa nº 6** do IBAMA, que trata del movimiento de substancias tóxicas o peligrosas en puertos, instalaciones portuarias, plataformas y barcos en aguas sobre jurisdicción nacional.

Palabras llaves: calidad de aguas, legislación ambiental, formación de tipos químicos.

ABSTRACT: Aspects of the Brazilian environmental legislation on waters: comparison with American patterns and cares with the chemical speciation.

Having in account the subjects of the quality and the availability of water, an ubiquitous natural resource in the Earth, but inequally distributed between its surface and its water deposits, an evaluation of some aspects of the Brazilian environmental legislation is made. It discusses the quality and the evolution of the Brazilian legislation about natural waters, represented by the **Resolutions Conama nº 20**, of 1986, and **nº 357**, of 2005, with

emphasis to the acceptable levels of contaminants in those waters, with comparison with standards of quality of the American legislation. It is stood out the divergence between the limits adopted in both countries and discusses the question of the chemical speciation, exemplifying it with some toxic metals and the diverse forms of nitrogen. As a final example, it is presented a questioning about the estate of the **Normative Instruction nº 6** of the Ibama, which treats the toxic or risky movement of substances in ports, dock installations, platforms and ships in waters under national jurisdiction.

Keywords: quality of waters, environmental legislation, chemical speciation.

Introdução

As questões da qualidade e da disponibilidade de água, como efeitos e conseqüências da tecnologia, são, certamente, os problemas prementes do século XXI. A água é um recurso natural ubíquo na Terra, mas se encontra distribuído heterogeneamente entre a sua superfície e seus aquíferos, os quais são usados de forma quase sempre indiscriminada (BARBIÉRI, SCHMALTZ, 2006). De toda a água doce superficial do mundo, quase 14% dela encontram-se no Brasil, dos quais 70% estão na região amazônica (GONÇALVES; JORDÃO, 2006).

De fato, com uma população mundial prevista para 8 a 9 bilhões de pessoas em 2025, contra um total de 6 bilhões de pessoas em 1999, a questão da escassez de água torna-se cada vez mais evidente em decorrência da crescente intensidade de fixação das pessoas nas bacias hidrográficas com maiores índices de urbanização. Essa concentração de pessoas implica não só o crescimento da demanda de água, como também o da poluição causada pelo despejo de águas residuárias (GONÇALVES; JORDÃO, 2006; HINRICHSSEN; ROBEY; UPADHYAY, 2006).

Quanto à escassez, Born (apud GONÇALVES; JORDÃO, 2006) resalta que,

além da escassez física, [há] outros dois tipos de escassez: a escassez econômica, referente à incapacidade de se pagar os custos de acesso às águas e a escassez política, correspondente às políticas públicas inadequadas que impedem algum segmento populacional de ter acesso à água ou ecossistemas aquáticos (GONÇALVES; JORDÃO, 2006).

Quanto à qualidade da água, para Rebouças (apud MENDES, 2006),

com o rápido crescimento da população, urbanização, industrialização e intensificação da produção agrícola, paralelamente ao uso de defensivos agrícolas, a partir de 1940, a “arvore” do controle de qualidade total das águas de consumo [Figura 1] torna-se cada dia mais ramificada, compreendendo aspectos físicos, bacteriológicos e químicos cada vez mais complexos (MENDES, 2006).

A disponibilidade e características das águas superficiais dependem da estrutura física do solo, bem como das condições atmosféricas e atividades humanas (DACACH, 1979; RICKLEFS, 2003). Cada água, em pontos diferentes, tem sua composição específica de constituintes, os quais são classificados de acordo com a abundância relativa em maiores, menores e traços ou micropoluentes (MENDES, 2006), de acordo com a Tabela 1.

Atualmente, há cada vez mais preocupação com os contaminantes traços ou micropoluentes das águas, principalmente os de natureza orgânica, organometálica e metais tóxicos.

Os efeitos adversos dos micropoluentes podem resultar de condições agudas (curto tempo de exposição a doses elevadas) ou crônicas (longo tempo de exposição a doses muito baixas); podem ser tóxicos (afetando seriamente funções biológicas ou provocando a morte); carcinogênicos (induzindo o crescimento descontrolado de células, vindo a provocar tumores malignos); mutagênicos (causando alterações hereditárias do material genético das células); teratogênicos (causando deformações congênitas não hereditárias). Lamentavelmente, a percepção dos efeitos agudos ou crônicos da presença dos micropoluentes na água de beber só aconteceu a partir de 1992, e em níveis muito variados de um país para outro ou até de uma região para outra (MENDES, 2006).

O interesse da pesquisa realizada, neste trabalho, foi o de analisar aspectos da legislação ambiental brasileira do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), do Ministério do Meio Ambiente, principalmente a **Resolução Conama nº 357**, de 17/3/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências (CONAMA, 2005), comparando-a com a **Resolução Conama nº 20**, de 18/6/

FIGURA 1 “Árvore” da qualidade da água (MENDES, 2006).

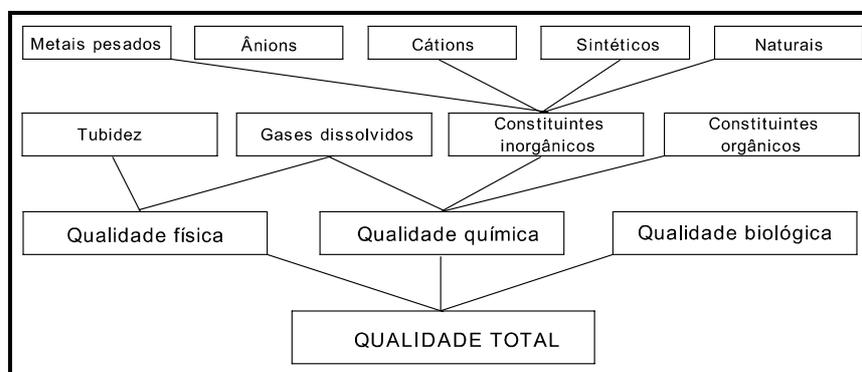


TABELA 1 Classificação dos constituintes de uma solução de acordo com a abundância relativa (adaptado de MENDES, 2006)

Abundância relativa	Teores dos constituintes	
	mg L ⁻¹ ou µg L ⁻¹	ppm (parte por milhão) ou ppb (parte por bilhão)
Maiores	> 5 mg L ⁻¹	> 5 ppm
Menores	entre 5 e 0,01 mg L ⁻¹ (10 µg L ⁻¹)	entre 5 ppm e 0,01 ppm (10 ppb)
Traços ou micropoluentes	< 0,01 mg L ⁻¹ (10 µg L ⁻¹)	< 0,01 ppm (10 ppb)

Obs.: 1 mg L⁻¹ = 1 ppm; 1 µg L⁻¹ = 1 ppb

1986 (CONAMA, 1986), que lhe antecedeu, e com os **Padrões do Regulamento Nacional Primário de Água Potável dos EUA** (EPA, 2007). Foi estudada ainda a **Instrução Normativa nº 6**, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – (IN-6-IBAMA), de 6 de julho de 2001, também do Ministério do Meio Ambiente, que trata de “Água – Substâncias Nocivas ou Perigosas”.

Na abordagem dos temas indicados, em relação às substâncias que foram consideradas na pesquisa, houve a preocupação em destacar a forma como essas substâncias se apresentam e não só as suas concentrações totais, o que deve ser uma preocupação cada vez maior nos estudos dos contaminantes ambientais. O estudo e a busca do conhecimento de como diferentes formas físico-químicas de um contaminante podem estar influenciando no meio são freqüentemente denominados de especiação química (ROCHA; ROSA, 2003).

I – Níveis de contaminação aceitáveis de alguns metais tóxicos

Quando se avalia a Resolução CONAMA nº 357 (CONAMA, 2005), verifica-se que ela apresenta, entre outras questões, os teores máximos permitidos de substâncias potencialmente prejudiciais nos diferentes tipos de água ali classificados. O que também acontece com os **Padrões do Regulamento Nacional Primário de Água Potável dos EUA** (PRNPAP) (EPA, 2007).

Para efeito de discussão, consideremos os teores de algumas destas substâncias em relação a águas doces de Classe 1 da **Resolução Conama nº 357** e do **PRNPAP**, conforme indicado na Tabela 2.

Observa-se que, para o estanho e outros três elementos aleatoriamente escolhidos entre aqueles considerados de maior toxicidade, existe uma significativa discrepância entre os valores toleráveis na legislação americana e na brasileira.

Inicialmente faz-se uma comparação entre os teores máximos estabelecidos na **Resolução Conama nº 357** e os valores do Meta do Nível Máximo do Contaminante (MNMCM) dos padrões americanos. Enquanto no Brasil se tolera até 0,01 mg L⁻¹ de chumbo, a tolerância americana é zero. Para cromo, tolera-se até 0,1 mg L⁻¹ nos Estados Unidos, enquanto no Brasil tolera-se até 0,05 mg L⁻¹, cabendo-se destacar que na **Resolução Conama nº 20** (CONAMA, 1986), fazia-se distinção entre os estados de oxidação +3 e +6 do metal, tolerando-se, então, 0,5 e 0,05 mg L⁻¹, respectivamente. Em relação ao mercúrio a tolerância brasileira é dez vezes menor que a americana, sendo de 0,0002 mg L⁻¹ a tolerância máxima no Brasil, e de 0,002 mg L⁻¹ a tolerância máxima nos Estados Unidos. Quanto ao estanho, pela **Resolução Conama nº 20** (CONAMA, 1986),

TABELA 2 Teores máximos, em mg L⁻¹, de substâncias potencialmente prejudiciais em águas doces, segundo a legislação brasileira e a americana (CONAMA, 2005; EPA, 2007)

Substâncias potencialmente prejudiciais	Resolução Conama nº 357	PRPNPA ⁽¹⁾	
		MNMC ⁽²⁾	NMC ⁽³⁾ ou TT ⁽⁴⁾
		(mg L ⁻¹)	
Chumbo total	0,01 mg L ⁻¹	zero	0,015 TT
Crômio total	0,05 mg L ⁻¹	0,1	0,1 NMC ou TT
Mercúrio total	0,0002 mg L ⁻¹	0,002 ⁽⁵⁾	0,002 NMC ou TT
Estanho, como tributilestanho	2,0 µg L ⁻¹	não faz referência	não faz referência

1. Padrões do Regulamento Nacional Primário de Água Potável abaixo do qual não se conhecem ou se esperam riscos para a saúde;
2. Meta do Nível Máximo do Contaminante;
3. Nível Máximo do Contaminante;
4. Técnica de tratamento;
5. Indicado como mercúrio inorgânico.

tolerava-se até 2,0 mg L⁻¹, enquanto que na **Resolução Conama nº 357** (CONAMA, 2005) omite-se a tolerância para estanho metálico introduzindo, entretanto, o limite de até 0,063 mg L⁻¹ para o estanho na forma organometálica como tributilestano. A legislação americana, por outro lado, não faz nenhuma referência ao elemento, quer seja em sua forma metálica, quer seja em suas formas especiadas organometálicas.

Ainda na Tabela 2, são apresentados valores Nível Máximo do Contaminante (NMC) e Técnica de Tratamento (TT).

O valor NMC, que é uma norma obrigatória, indica o nível máximo permitido de um contaminante em água potável e é estabelecido tão próximo como possível do MNMC, usando, para isto, a melhor tecnologia de tratamento disponível e tendo em conta, também, os custos envolvidos (EPA, 2007). Neste caso, é curioso destacar a ressalva feita não só à “melhor tecnologia de tratamento”, mas também aos “custos envolvidos”.

O valor TT implica em um processo obrigatório, cuja finalidade é reduzir o nível de dado contaminante na água potável (EPA, 2007).

Os aspectos ressaltados são significativos e demonstram não haver um consenso da legislação brasileira com a legislação americana sobre limites máximos permitidos para os contaminantes das águas.

Aparentemente mais exigente que os padrões americanos atuais, é interessante lembrar que a **Resolução Conama nº 20** (CONAMA, 1986) esteve em vigência por quase vinte anos, enquanto as normas americanas apresentadas são de 2005.

Se a Resolução Conama já era superior às normas americanas, a **Resolução Conama nº 357**, é ainda melhor, e nela percebe-se não só um aperfeiçoamento qualitativo, mas um aprofundamento e maior detalhamento nas definições sobre a classificação dos corpos de água e no estabelecimento dos limites máximos para os contaminantes de águas e das condições e padrões de lançamento de efluentes.

A qualidade da legislação, mesmo em relação à **Resolução Conama nº 20** (CONAMA, 1986), sob o ponto de vista exigência de tecnologia para realizar todos os procedimentos analíticos das águas no Brasil, deixa a questão se os laboratórios brasileiros dispõem dos instrumentos e materiais necessários e se há pessoal preparado, qualitativa e quantitativamente, para fazer as determinações de todos os contaminantes constantes naquela Resolução. E a situação fica ainda mais agravada ainda se considerarmos a **Resolução Conama nº 357**.

Não que devemos flexibilizar as exigências da legislação ambiental em detrimento de disponibilidade técnico-laboratorial, mas, ao contrário, devemos exigir que órgãos públicos ou privados controlem a qualidade do meio ambiente, águas, solos e ar, com condições instrumentais de ir além dos limites de

detecção dos contaminantes. Isto se faz cada vez mais necessário, principalmente em relação às questões sobre especiação química.

As considerações feitas até aqui só levaram em conta contaminantes inorgânicos. Observações idênticas podem ser levantadas em relação aos contaminantes de natureza orgânica, como os variados pesticidas, relacionados na **Resolução Conama nº 357** e valores Meta do Nível Máximo do Contaminante (MNMC) dos padrões americanos. Neste caso, vale ressaltar que, de um modo geral, a instrumentação tecnológica envolvida na detecção de componentes orgânicos, nos níveis máximos que podem estar presentes nos corpos de água, é ainda mais sofisticada para analisá-los adequadamente, implicando em custos maiores em relação às análises de rotina dos contaminantes inorgânicos.

E destaca-se mais uma vez que, neste argumento, não se levou em conta a questão da especiação química. Explicitamente, as normas americana e brasileira não tratam especificamente do assunto, o que provoca grande preocupação. Já existindo dificuldades com disponibilidade de equipamentos e pessoal para fazer análises mais simples, pode-se prever que os impedimentos serão ainda maiores se as técnicas analíticas chegarem ao nível de micro e nano escalas, visando a determinação de formas especiadas dos contaminantes.

II – Limites aceitáveis de nitrogênio em águas naturais

Nos diversos ciclos biogeoquímicos, ocorrem desdobramentos de materiais complexos promovidos por microrganismos especializados. No caso do ciclo do nitrogênio, microrganismos proteolíticos podem metabolizar proteínas, peptídeos, proteínas e aminoácidos, com produção de nitrogênio e amônia (PELCZAR JR.; CHAN, 1997). Ainda no ciclo do nitrogênio na biosfera, este elemento químico pode se alterar entre várias formas e estados de oxidação, resultados de diversos processos, inclusive o de consumo de oxigênio dissolvido no corpo hídrico. No meio aquático, o nitrogênio pode ser encontrado na forma molecular (N_2), como nitrogênio orgânico e como amônia livre (NH_3 ou NH_4^+), nitrito (NO_2^-) ou nitrato (NO_3^-), sendo de maior interesse as três últimas formas (PUTNAM; OLSON, 1960; VON SPERLING, 1996; MACÊDO, 2003).

O nitrogênio orgânico é definido como nitrogênio organicamente ligado e no estado de oxidação -3, incluindo materiais naturais como proteínas, peptídeos, ácidos nucleicos, uréia e substâncias sintéticas (CETESB, 1973).

Em termos de poluição orgânica recente, encontram-se elevados teores de amônia e nitrogênio orgânico. A presença de NH_3 ou NH_4^+ em um recurso hídrico pode caracterizar uma poluição recente por esgotos domésticos, ao passo que, a presença de NO_3^- é indicativa de uma poluição remota, tendo em

vista que, nesta forma, o nitrogênio encontra-se no seu último estágio de oxidação (MACÊDO, 2003).

As interconversões das formas de nitrogênio podem ser efetivadas através de bactérias como as do gênero *Nitrosomonas*, que transformam amônia em nitrito, e as do gênero *Nitrobacter*, que oxidam nitritos a nitratos, sendo que, em ambos os casos, as transformações são acompanhadas de consumo de oxigênio livre, geralmente referido como demanda nitrogenada de oxigênio, além de haver liberação de íons H^+ , que consome a alcalinidade do meio provocando redução do pH do meio (VON SPERLING, 1996).

Para avaliação de nitrogênio, são determinados consecutivamente nitrogênio amoniacal, na forma de NH_3 ou NH_4^+ , e nitrogênio orgânico, pelo método de Kjeldahl, em procedimento recomendado no *Standard Methods* (RAND; GREENBERG; TARAS, 1992; KOLTHOFF; SANDEL, 1952).

Amônia ou nitrogênio amoniacal, resultante da decomposição da matéria orgânica, pode ser um constituinte natural das águas superficiais ou subterrâneas, todavia, altos teores são usualmente indicadores de poluição de origem doméstica ou industrial (BATALHA; PARLATORE, 1977).

Na Tabela 3, apresentam-se exemplos de padrão de qualidade para nitrogênio, como amônia, NH_3 ou N; nitrato, NO_3^- , e nitrito, NO_2^- , ambos como N, em classes de água que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, acordo com as **Resoluções Conama nº 20** (CONAMA, 1986) e **Conama nº 357** (CONAMA, 2005). Percebe-se que na Resolução mais recente, os níveis máximos aceitáveis de amônia, NH_3 , expressos como $mg\ L^{-1}$ em nitrogênio, especiada por faixa de pH do meio, o que é um grande avanço em relação à **Resolução nº 20**, em que esses valores eram únicos e independiam das condições do meio.

III – A instrução normativa nº 6 do Ibama: um flagrante caso de desrespeito à cientificidade

A legislação ambiental brasileira é constituída por um grande número de leis, decretos, resoluções, portarias e jurisprudências. Em 2002, Carvalho fez uma compilação de toda a legislação pertinente e publicou obra em três volumes que somam mais de 2.300 páginas de texto, no que ele chamou de “Legislação Ambiental Brasileira - contribuição para um Código Nacional do Ambiente” (CARVALHO, 2002).

Ao longo da obra organizada em livros, Carvalho (2002) trata sucessivamente dos temas: política ambiental, tecnosfera, política urbana, biosfera, legislação processual, legislação constitucional, acordos internacionais e apêndice, no qual estão arroladas as ONGs, os órgãos gestores e suas normas adminis-

TABELA 3 Padrões de qualidade para o nitrogênio em classes de água que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humanos segundo as **Resoluções Conama nº 20** (CONAMA, 1986) e **nº 357** (CONAMA, 2005)

Classe da água	Amônia, NH ₃ (mg L ⁻¹ , como N)		Nitrato, NO ₃ ⁻ (mg L ⁻¹ , como N)		Nitrito, NO ₂ ⁻ (mg L ⁻¹ , como N)	
	Res. 20	Res. 357	Res. 20	Res. 357	Res. 20	Res. 357
Doce Especial	deverão ser mantidas as condições naturais					
Doce Classe 1	3,7, para pH ≤ 7,5					
	≤ 0,02	2,0, para 7,5 < pH ≤ 8,0	≤ 10,0	≤ 10,0	≤ 1,0	≤ 1,0
		1,0, para 8,0 < pH ≤ 8,5				
		0,5, para pH > 8,5				
Doce Classe 2	3,7, para pH ≤ 7,5					
	≤ 0,02	2,0, para 7,5 < pH ≤ 8,0	≤ 10,0	≤ 10,0	≤ 1,0	≤ 1,0
		1,0, para 8,0 < pH ≤ 8,5				
		0,5, para pH > 8,5				
Doce Classe 3	13,3, para pH ≤ 7,5					
	≤ 1,0	5,6, para 7,5 < pH ≤ 8,0	≤ 10,0	≤ 10,0	≤ 1,0	≤ 1,0
		2,2, para 8,0 < pH ≤ 8,5				
		1,0, para pH > 8,5				
Salobra Classe 1*	≤ 0,40** ≤ 0,40**		s. r.***	≤ 0,40**	s. r.***	≤ 0,07**

* referida como Classe 7 na Resolução CONAMA nº 20;

** como NH₃;

*** não faz referência.

trativas e os principais órgãos, programas e entidades governamentais, tudo relacionado ao meio ambiente.

A questão da qualidade das águas permeia todo o texto, mas é especificamente abordada no livro biosfera, em que merece uma seção especial, ocupando cerca de quinze por cento das páginas da obra.

Documento amplo, a obra de Carvalho (2002) trata desde as implicações ambientais no **Código Penal, Código de Águas, Código de Águas Minerais**, pelo uso de recursos hídricos, proteção e classificação das águas, águas públicas, substâncias nocivas ou perigosas, lançamento de materiais diversos nas águas, numa complexidade de textos e num emaranhado de dispositivos que regulam, modificam ou revogam outros.

Ao longo da legislação, pode-se perceber que há regulamentação para tudo, mas não parece haver um suporte científico para vários aspectos ali estabelecidos. E cita-se, como exemplo, a **Instrução Normativa nº 6**, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (IN-6-IBAMA), de 6 de julho de 2001, que trata de “Água - Substâncias Nocivas ou Perigosas”. A instrução, considerando os princípios para movimentação de óleos e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos, instalações portuárias, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional, divulga e mantém atualizada a lista das substâncias classificadas e estabelecidas no anexo da instrução. E, no anexo à IN-6, são relacionadas quase duas centenas de substâncias. As substâncias estão dispostas em colunas, destacando-se categorias de poluição para descarga operacional fora de áreas ecologicamente sensíveis, constantes das cartas náuticas nacionais, e, em outra coluna, estabelece-se a concentração residual, expressa em percentagem por peso, dentro das áreas ecologicamente sensíveis, também constantes das cartas náuticas nacionais.

É preocupante observar que somente para doze das quase duas centenas de substâncias apresentadas na IN-6-IBAMA são indicadas as concentrações residuais e, assim mesmo, adota-se um mesmo valor para todas elas, de 0,1% m/m, para locais fora de áreas ecologicamente sensíveis, e de 0,05% m/m, para locais dentro de áreas ecologicamente sensíveis (CARVALHO, 2002), independentemente da toxicidade que apresentam ou, até mesmo, sem levar em consideração se as substâncias são solúveis nestas concentrações, o que torna a instrução um documento inócuo.

IV – Considerações finais

Diante do exposto, é necessário que haja uma revisão geral da legislação ambiental brasileira e que um novo documento, se for o caso, tenha participa-

ção de profissionais com conhecimento científico da área, no sentido de tornar objetiva e acertada uma política nacional para o meio ambiente, com destaque especial para os meios hídricos do país.

É necessário que nossa legislação esteja a par da realidade para que não aconteçam situações como as descritas, por exemplo, por Andreoli e Ferreira (1998), que observaram que “no Brasil, vigora a Portaria 36/Bsb/90 do Ministério da Saúde, que exige a análise de um conjunto de agrotóxicos que, no entanto, inclui apenas um dos vinte ingredientes ativos mais usados no Estado do Paraná”.

Referências bibliográficas

ANDREOLI, C. V.; FERREIRA, A. C. Levantamento quantitativo de agrotóxicos como base para definição de indicadores de monitoramento de impacto ambiental na água. Curitiba, **Revista Sanare**, v. 10, n. 10, p. 30-38, 1998.

BARBIÉRI, Roberto Santos; SCHMALTZ, Magda Aparecida de Carvalho. Qualidade e disponibilidade de água: efeitos e conseqüências da tecnologia. **Revista Científica da FAMINAS**, Muriaé, v. 2, n. 1, p. 19-49, jan.-abr. 2006

BATALHA, B. H. L.; PARLATORE, A. C. **Controle da qualidade da água para consumo humano**. São Paulo: Cetesb, 1979.

CARVALHO, Carlos Gomes de. **Legislação ambiental brasileira: contribuição para um Código Nacional do Ambiente**. 2. ed. Campinas: Millennium, 2002. 3 v.

CETESB (Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Defesa do Meio Ambiente). **Controle de poluição**. São Paulo: Cetesb, 1973.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). **Resolução CONAMA nº 357 - Classificação das águas**, de 17 de março de 2005, *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 31 mar. 2005. Seção 1.

_____. Classificação das águas. Resolução Conama n. 20, de 18 de junho de 1986. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 jul. 1986. Seção 1.

DACACH, N. G. **Sistemas urbanos de água**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.

EPA. Disponível em: <<http://www.epa.gov/safewater/mcl.html>>. Acesso em: 10 mai. 2007.

GONÇALVES, Ricardo Franci; JORDÃO, Eduardo Pacheco. Introdução. In: GONÇALVES, Ricardo Franci (coord.). **Uso racional da água em edificações**. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

HINRICHSEN, D.; ROBEY, B.; UPADHYAY, U. D. Solutions for water-short word. **Population Reports**, Baltimore, série M, n. 14. Johns Hopkins School of Public Health, Population Information Program, 1997. Disponível em: <http://www.infoforhealth.org/pr/m14/m14chap2_2.shtml>. Acesso em: 10 mai. 2007.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Instrução Normativa nº 6**, de 6 de julho de 2001.

KOLTHOFF, I. M.; SANDELL, E. E. **Textbook of quantitative inorganic analysis**. 3. ed. New York: Macmillan, 1952.

MACÊDO, Jorge Antônio Barros de. **Métodos laboratoriais de análises físico-químicas e microbiológicas**. 2. ed. Belo Horizonte: CRQ, 2003.

MENDES, Carlos Gomes da Nave. Tratamento de águas para consumo humano: panorama mundial e ações do PROSAB. In: **Contribuição ao estudo da remoção de cianobactérias e microcontaminantes orgânicos por meio de técnicas de tratamento de água para consumo humano**. PÁDUA, Valter Lúcio de (coord.). Rio de Janeiro: ABES, 2006

PELCZAR JR., Michael J.; CHAN, E. C. S. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1997. v. 2.

PUTNAM, Hugh D.; OLSON, Theodore A. **An investigation of nutrients in wester lake superior**. Twin Cities: School of Public Health, University of Minnesota, 1960.

RAND, M. C.; GREENBERG, A. G.; TARAS, M. J. (eds.) **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 18. ed. Washington: American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation, 1992.

RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

ROCHA, Júlio César; ROSA, André Henrique. **Substâncias húmicas aquáticas: interação com espécies metálicas**. São Paulo: Unesp, 2003.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: princípios do tratamento biológico e ao tratamento da água residuária**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG, 1995.