



Ministério da Saúde

Secretaria de Vigilância em Saúde

Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde

NOTA TÉCNICA n.º 046/CGVAM/SVS/MS

Referência: Revisão da Resolução n.º 20 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama que dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional.

Solicitante: Câmara Técnica de Controle e Qualidade Ambiental do Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama.

Assunto: Revisão da Resolução n.º 20 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama que dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional.

Considerando a necessidade de adequar a gestão dos recursos hídricos à Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e

Considerando ainda, que a modernização dos conceitos na área de recursos hídricos ocorrida nas últimas décadas, decorrente de novos conhecimentos sobre parâmetros para avaliação da qualidade dos recursos hídricos, bem como, a intensa evolução tecnológica, foram fatores que levaram o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) a revisar a Resolução CONAMA 20, de 18 de junho de 1986.

Dessa forma foram iniciados, em agosto de 2002, por meio da criação de grupo de trabalho específico no âmbito da Câmara Técnica de Controle e Qualidade Ambiental (CTCQA) do CONAMA, estudos e discussões técnicas, com a participação de diversos setores da sociedade e diferentes órgãos governamentais pertinentes.

O Ministério da Saúde teve importante participação nesse Grupo de Trabalho devido à necessidade de compatibilização da Resolução CONAMA 20/86 com a Portaria n.º 518, do Ministério da Saúde, de 2004, referente ao padrão de potabilidade da água para consumo (que substituiu a Portaria n.º 1469/2000, da FUNASA/ MS).

Neste contexto, tendo em vista o momento atual das discussões da Minuta de Revisão da Resolução CONAMA 20/86, e com o objetivo de compatibilizar os aspectos de qualidade ambiental e de defesa da saúde, o Ministério da Saúde apresenta este documento como um subsídio à essas discussões no âmbito das Câmaras Técnicas pertinentes do CONAMA.

PARÂMETROS – CLASSE 3 – ÁGUA DOCE

Levando-se em conta as estimativas da produção média de esgoto por habitante da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, é possível verificar que, na grande maioria das bacias hidrográficas, o volume de esgoto coletado é bastante baixo em relação ao produzido pelos municípios ali situados. O maior número percentual de distritos - sede que coletam esgoto encontra-se nas bacias costeiras do Sudeste (95%) e nas bacias hidrográficas dos rios São Francisco e da Prata (ambas com 63%), seguidas pelas bacias costeiras do Nordeste oriental (57%) e do Sul (49%). As demais apresentam valores iguais ou inferiores a 20%. A situação é mais grave quando se considera que, nas grandes bacias hidrográficas, menos de 50% do esgoto coletado recebe tratamento.¹

Em 2000, havia 116 municípios brasileiros sem serviço de abastecimento de água por rede geral (2% do total de municípios), a maior parte dos quais situada nas regiões Norte e Nordeste. Nestas regiões, embora tenha havido redução do número de municípios sem abastecimento desde 1989, registrou-se em 2000 um aumento de seu peso proporcional: passaram de 50% para 56% no Nordeste, e de 21,7% para 23,3% na região Norte, indicando que o investimento aí realizado na expansão da rede geral de abastecimento de água não ocorreu na mesma proporção que nas demais regiões. Esses municípios que não contam com rede distribuidora de água utilizam, como alternativa, chafarizes e fontes, poços particulares e abastecimento por caminhões-pipas, bem como uso direto de cursos d'água.²

A maior parte do volume de água tratada distribuída no país, cerca de 75% recebe tratamento chamado convencional, ou em ciclo completo (coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção). A simples desinfecção ocorre em todas as regiões do país, numa proporção em torno de 20% do volume distribuído, com exceção da região Sul, onde atinge apenas 9,6%.³ A existência de sistemas avançados de tratamento de água para consumo humano é uma realidade muito restrita no Brasil.

Considerando esta realidade, o país deve se manter alerta para prevenir a contaminação dos mananciais de abastecimento com poluentes de difícil remoção. No caso da impossibilidade de evitar a contaminação dos recursos hídricos por determinados poluentes, faz-se necessário que os valores máximos admissíveis de poluentes que venham a ser admitidos no lançamento de efluentes e como parâmetros de classificação das águas não transfiram a responsabilidade, indelegável, do poluidor às companhias de saneamento e à população.

Em muitas regiões do país, a presença de substâncias (inorgânicas ou orgânicas) tóxicas dissolvidas na água bruta, em concentrações acima dos limites de tratabilidade por sistema convencional, pode inviabilizar sua destinação ao consumo humano, mesmo após tratamento. Cabe destacar que as águas classificadas até então na classe 3, segundo a Resolução Conama 20/86 vigente, e destinados à captação de água para consumo humano após tratamento convencional poderão, à partir desta Revisão, ter de estabelecer novas metas de enquadramento, ou caso contrário, virem a comprometer esse uso.

A elevação, ou mesmo manutenção, dos valores dos parâmetros nas classes, sem uma profunda discussão sobre a origem dos contaminantes (natural, fonte fixa ou difusa, precipitação, etc.) e suas formas de prevenção (técnicas de tratamento de efluentes, correção de práticas agrícolas, etc.), bem como, sem dados de monitoramento no país que assim os demandem, trata-se da admissão de um risco, sem o devido dimensionamento dos custos à saúde pública e ao meio ambiente.

Neste sentido, durante o processo de revisão da Resolução CONAMA 20/86, o setor saúde buscou a compatibilização dos limites das substâncias potencialmente prejudiciais à saúde humana, estabelecidos para os corpos d'água, com o grau de remoção dessas substâncias pelos diferentes tipos de tratamento da água para consumo humano (desinfecção, tratamento simplificado, convencional ou avançado).

Nas águas doces de classe 3 existem 9 parâmetros (arsênio total, chumbo total, benzeno, pentaclorofenol, 2,4-D, heptacloro e heptacloro epóxido, lindano e metoxicloro) cujos limites propostos pela atual revisão realizada no âmbito da Câmara Técnica de Controle e Qualidade Ambiental do CONAMA estão acima do limite de tratabilidade pelo tratamento convencional.

Entretanto, considerando a realidade nacional (a já mencionada diminuta existência de sistemas avançados de tratamento de água), o setor saúde julga ser conveniente estabelecer limites distintos para estas substâncias, destacando-se as necessidades de **tratamento** das águas quando estas forem destinadas para o consumo humano. Assim, a Resolução oferecerá aos gestores dos corpos hídricos elementos adicionais para a tomada de decisão quanto ao estabelecimento de metas de enquadramento, critérios para o lançamento de efluentes, entre outras, quando a captação de água para consumo humano for um dos usos preponderantes.

Sendo assim, propõe-se que sejam acrescidos, na tabela referente à classe 3 das águas doces, os limites compatíveis ao tratamento convencional, na seguinte forma:

CLASSE 3 – ÁGUAS DOCES	
PARÂMETROS	VALOR MÁXIMO
Arsênio total	0,05 mg/L As 0,033 mg/L As ⁽¹⁾
Chumbo total	0,05 mg/L Pb 0,033 mg/L Pb ⁽¹⁾
Mercúrio total	0,002 mg/L Hg
Benzeno	0,01 mg/L 0,005 mg/L ⁽¹⁾
Pentaclorofenol	0,01 mg/L 0,009 mg/L ⁽¹⁾
2, 4 - D	70,0 µg/L 30,0 µg/L ⁽¹⁾
Heptacloro epóxido Heptacloro	0,1 µg/L 0,03 µg/L ⁽¹⁾
Lindano (γ-HCH)	3,0 µg/L 2,0 µg/L ⁽¹⁾
Metoxicloro	30,0 µg/L 20,0 µg/L ⁽¹⁾

1. Valores máximos admissíveis nas águas doces da classe 3 onde houver uso de abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional.

Vale destacar que o valor de mercúrio total nas águas doces de classe 3 é de 0,002 mg/L Hg. A concentração de mercúrio total compreende a soma entre as parcelas de mercúrio inorgânico (mercúrio metálico⁴ e compostos inorgânicos formados a partir de mercúrio I² e mercúrio II⁵) e orgânico (compostos organomercuriais²). De acordo com Standard Methods (2002), o tratamento convencional apresenta uma remoção acima de 70% para mercúrio inorgânico e uma remoção de aproximadamente 40% para mercúrio orgânico. Apesar da diferença nas porcentagens de remoção, por tratamento convencional, do mercúrio inorgânico e orgânico, sabe-se que em ambientes aquáticos a ocorrência de compostos organomercuriais é menor que a de formas inorgânicas de mercúrio. De acordo com Azevedo & Chasin (2003)⁸, nos ambientes aquáticos, somente uma pequena porção do mercúrio total existe como metilmercúrio (CH₃Hg⁺), geralmente, menos que 0,1%. Assim sendo, o valor de 0,002 mg/L de mercúrio total é compatível ao uso de abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional. Entretanto, deve-se ressaltar que algumas formas de mercúrio podem ser rapidamente bioacumuladas pelos organismos aquáticos e biomagnificadas ao longo da cadeia alimentar, cabendo aos órgãos afetos ao meio ambiente avaliar tal risco.

Os valores alternativos propostos para arsênio total e chumbo total foram baseados no potencial de remoção de aproximadamente 70%, por tratamento convencional, de acordo com Standard Methods (2002). Benzeno, pentaclorofenol, 2, 4 – D, heptacloro e heptacloro epóxido, lindano e metoxicloro são compostos orgânicos sintéticos, não voláteis, removíveis, preponderantemente por sistemas de tratamento avançado que contam com adsorção em carvão ativado granulado. Os novos valores propostos para estes compostos consideram a não remoção por tratamento convencional, estabelecendo-se, nestes casos, os limites compatíveis com seus respectivos padrões de potabilidade.

Os demais parâmetros da referida tabela apresentam limites compatíveis a ambos tipos de tratamentos (convencional ou avançado), não representando riscos à saúde se a água receber o tratamento adequado.

DAS CONDIÇÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES E OS POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES – POP'S

Os POPs são definidos como substâncias tóxicas de alta periculosidade, as quais, por suas características físico-químicas, não se decompõem facilmente, mantendo-se inalteradas por longos períodos de tempo. Além disso, podem ser transportadas, pelo ar e pelos rios ou oceanos, a longas distâncias a partir do local onde foram originadas. O transporte e deposição dessas substâncias podem causar danos à saúde humana, além de graves prejuízos ao meio ambiente, exigindo medidas de reparação que podem ter significativo custo financeiro.

Neste sentido, o Brasil ratificou a Convenção de Estocolmo, por meio do Decreto Legislativo n.º 204 de 07 de maio de 2004, que aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre poluentes orgânicos persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001.

Assim, a Convenção de Estocolmo passará a constituir importante instrumento do ponto de vista do reforço da segurança química internacional e nacional, em consonância com as metas preconizadas na Agenda 21, adotada pela Conferência do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992.

Sua adoção representa uma medida de precaução, para evitar que o uso indiscriminado desses produtos possa causar danos cuja resolução se mostre irreversível ou muito difícil no futuro. Foram identificados, inicialmente, doze POPs, sobre os quais a comunidade internacional adotará ações com vistas à sua eliminação ou restrição (nos casos em que tal meta não for factível, pelo menos no curto prazo).

Entre os doze POPs, constam 8 pesticidas (DDT, aldrin, dieldrin, clordano, endrin, heptacloro, mirex, toxafeno), 2 produtos industriais (Hexaclorobenzeno-HCBs e Bifenilas Policloradas-PCBs) e dois subprodutos não intencionais, gerados da combustão de matéria orgânica (dioxinas e furanos).

Tendo em vista que o Brasil contribuiu ativamente para a redação final dos artigos da Convenção e que tem tido, em matéria de segurança química, uma atuação destacada, havendo ocupado a Presidência do Comitê Intergovernamental Negociador que elaborou a Convenção sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Determinados Produtos Químicos e Pesticidas Perigosos, assinada em Rotterdam, em 1998.

Considerando que os Países que assinaram a Convenção de Estocolmo estão conscientes dos problemas de saúde, especialmente nos países em desenvolvimento, resultantes da exposição local aos poluentes orgânicos persistentes e da Decisão 19/13C, de 7 de fevereiro de 1997, do Conselho de Administração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, de iniciar ações internacionais para proteger a saúde humana e o meio ambiente com medidas que irão reduzir e/ou eliminar as liberações e despejos de poluentes orgânicos persistentes.

Considerando que o objetivo da Convenção é proteger a saúde humana e o meio ambiente dos poluentes orgânicos persistentes, o Ministério da Saúde sugere a supressão da expressão “compostos organoclorados não listados” da tabela do artigo 21, a fim de assegurar que os POPs não possam estar sendo lançados nos efluentes a partir da publicação da Resolução Conama 20 revisada.

Assim, considerando por fim, que a maioria das substâncias listadas nesta Convenção não são mais produzidas, comercializadas ou utilizadas no país (DDT, aldrin, dieldrin, clordano, endrin, mirex, toxafeno, HCB), que há ainda substância em uso no país, sob produção e comercialização controlada pelos órgãos federais responsáveis pelos setores de saúde e meio ambiente (heptacloro), e que outras tem ocorrência apenas como impurezas de síntese ou subproduto de degradação (HCB, dioxinas e furanos), não há razão para a admissão da presença dos POPs em lançamentos de efluentes em corpos hídricos. Essas substâncias ainda estão presentes no meio ambiente e permanecerão por tempo indeterminado, porém o aporte de incrementos de poluentes dessa natureza, há muito passou a ser passível de controle e prevenção.

Uma vez que as substâncias não listadas no Art. 21 (padrão de emissão de efluentes) da Minuta de Resolução CONAMA 20/86 não possuem limites máximos para lançamento nos corpos

hídricos, ou seja, serão determinados caso a caso, em conformidade com o corpo receptor, essas substâncias, teoricamente, poderão estar presentes em efluentes e serem diluídos no ambiente.

Desta forma, a fim de assegurar que os POPs não possam ser lançados nos efluentes a partir da publicação da revisão da Resolução CONAMA 20/86, o setor saúde sugere que seja apreciada a inclusão de um parágrafo no artigo 21, da seguinte forma:

“Parágrafo único – Não será permitida a presença de POPs nos lançamentos de efluentes, em cumprimento à Convenção de Estocolmo.”

Sugere-se ainda que a linha “Compostos organoclorados não listados acima (pesticidas, solventes, etc)” presente na tabela dos padrões de emissão seja suprimida, para evitar a adoção do valor máximo proposto indevidamente, prevalecendo apenas a linha subsequente: “Outras substâncias em concentrações que poderiam ser prejudiciais - De acordo com limites a serem fixados pelo órgão competente”.

Valores máximos admissíveis das seguintes substâncias:

Arsênio total:	0,5 mg/L As
Bário total	5,0 mg/L Ba
Boro total	5,0 mg/L B
Cádmio total	0,2 mg/L Cd
Cianeto total	0,2 mg/L CN
Chumbo total	0,5 mg/L Pb
Cobre dissolvido	1,0 mg/L Cu
Crômio hexavalente:	0,5 mg/L Cr
Crômio trivalente:	2,0 mg/L Cr
Estanho total	4,0 mg/L Sn
Fenóis totais (substâncias que reagem com 4 - aminoantipirina)	0,5 mg/L C ₆ H ₅ OH
Ferro dissolvido	15,0 mg/L Fe
Fluoreto total	10,0 mg/L F
Manganês dissolvido	2,0 mg/L Mn
Mercúrio total	0,01 mg/L Hg
Níquel total	2,0 mg/L Ni
Nitrogênio Amoniacal Total	20,0 mg/L N
Prata total	0,1 mg/L Ag
Selênio total	0,30 mg/L Se
Sulfeto	1,0 mg/L S
Zinco total	5,0 mg/L Zn
Tricloroeteno	1,0 mg/L
Clorofórmio	1,0 mg/L
Tetracloroeto de Carbono	1,0 mg/L
Dicloroeteno	1,0 mg/L
Compostos organoclorados não listados acima (pesticidas, solventes, etc)-*	0,05 mg/L*
Outras substâncias em concentrações que poderiam ser prejudiciais	De acordo com limites a serem fixados pelo órgão competente.

* O Ministério da Saúde sugere a sua supressão.

IMPORTÂNCIA DE SE CONTROLAR FÓSFORO TOTAL NOS SISTEMAS AQUÁTICOS

O fósforo é um elemento fundamental para o crescimento de plantas e animais; é um nutriente essencial para todas as formas de vida. A composição média do fósforo nos seres vivos é de aproximadamente 1,2%, variando com a natureza dos organismos. O fósforo faz parte do ácido desoxirribonucléico (DNA), ácido ribonucléico (RNA), adenosina difosfato (ADP), adenosina trifosfato

(ATP) e da constituição do esqueleto. O fósforo é requisito para formação desses componentes necessários para vida e não representa risco a saúde humana. O fósforo é o décimo primeiro mineral mais abundante na crosta terrestre e não existe na forma gasosa.

Na coluna d'água, o fósforo está incorporado na biomassa ou dissolvido na forma de ortofosfato, polifosfato e substâncias orgânicas fosfatadas. O fósforo contido em partículas pode ir para o sedimento. O fósforo disponível na coluna d'água estimula o crescimento fitoplanctônico e de plantas aquáticas. Entretanto, se houver excesso de entrada de fósforo na água será desencadeado o processo de eutrofização. O enriquecimento induzindo a produção de plantas aquáticas pode levar as seguintes conseqüências:

- florações de algas, cor e odor irão interferir nos usos de recreação e harmonia paisagística;
- crescimento extensivo de macrófitas aquáticas enraizadas vai interferir na navegação, aeração e capacidade do canal;
- algas e macrófitas mortas sedimentam e estimulam a atividade de decomposição por microorganismo, processo que consome oxigênio, podendo levar a depleção de oxigênio dissolvido na coluna d'água;
- usos de preservação e proteção de comunidades aquáticas podem ser prejudicados quando há flutuações nictemerais expressivas nas concentrações de oxigênio dissolvido, decorrente da respiração das plantas. Depleções extremas de oxigênio podem levar a morte de espécies de peixes sensíveis;
- algas silícicas e filamentosas podem entupir os filtros das estações de tratamento de água, resultando na redução do tempo entre cada retrolavagem (processo de reversão do fluxo da água através do filtro para remover os resíduos);
- florações de algas tóxicas, proliferação de organismos vetores e transmissores de doenças estão associadas à eutrofização; e
- florações de algas e bancos de macrófitas sombreiam a vegetação aquática submersa, reduzindo ou eliminando a produção primária.

Segundo Reynolds (1997)⁹, o papel do fósforo como regulador da produtividade biológica em sistemas aquáticos foi suposto mesmo antes que suas concentrações na água pudessem ser medidas precisamente. A quantidade de fósforo disponível, freqüentemente está acima do limitante para produtividade de biomassa. As algas fitoplanctônicas possuem elaborados mecanismos para seqüestrar e armazenar fósforo disponível, o que dificulta julgar a disponibilidade a partir de concentrações de fósforo solúvel na água. Desta forma, é mais praticável usar a concentração de fósforo total (TP) para descrever a fertilidade de um rio ou lago, que contempla o fósforo intracelular, disponível para a célula algal (Reynolds, 1997)¹⁰.

A reciclagem efetiva de fósforo por bactérias, protozoários e crustáceos zooplancônicos associados aos organismos fitoplanctônicos podem garantir fósforo suficiente por longos períodos (Paerl, 1988)¹¹. É necessário distinguir entre escassez de nutrientes dissolvidos na água (fração inorgânica) e limitação nutricional do fitoplâncton, que é dependente da reserva de nutrientes no interior das células fitoplanctônicas (Ollrik, 1994)¹².

A derrubada de florestas, lixiviação de áreas agrícolas e efluentes de estações de tratamento secundário de esgoto podem contribuir com o aumento das concentrações de fósforo inorgânico dissolvido nos corpos d'água. Embora sejam compreensíveis as vantagens de se controlar as cargas de fósforo total oriundas das atividades antrópicas, esta variável não consta na versão original da Resolução CONAMA 20/86.

Algumas normas/recomendações internacionais contemplam limites para fósforo total em corpos d'água, dentre elas, destacam-se os Critérios para a Qualidade de Água, da Grã-Bretanha (British Columbia Water Quality Guidelines, 1998)¹³, Total Maximum Daily Load (TMDL) do United States Environmental Protection Agency (USEPA, 1999)¹⁴ e os Valores Ambientais e Critérios de Qualidade da Água Associados, de Sydney, Austrália (Sydney Water, 2002)¹⁵.

Considerando o exposto, o Grupo de Trabalho instituído para revisar a atualizar a Resolução CONAMA 20/86 propôs a substituição do parâmetro fosfato total por fósforo total, a fim de se prevenir e controlar o processo de eutrofização de lagos e reservatórios. Os valores de fósforo total foram compatibilizados com as classes de usos e regime hídrico dos sistemas (lêntico, intermediário e lótico).

Vale destacar que o parâmetro fósforo total contempla o fósforo particulado (incorporado na biomassa planctônica), dissolvido na forma de ortofosfato, polifosfato e substâncias orgânicas fosfatadas.

GINA LUISA BOEMER DEBERDT IVENS LUCIO DO AMARAL DRUMOND

Consultora Técnica Consultor Técnico

Aprovo a Nota Técnica

Em

GUILHERME FRANCO NETTO

Coordenador Geral da CGVAM

De acordo

Em

JARBAS BARBOSA DA SILVA JR.

Secretário

¹ IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Ambiental, 2000. www.ibge.gov.br, 16.07.04

[2](#) Idem.

[3](#) Idem

[4](#) Hg⁰

[5](#) Exemplo: HgF₂, HgCl₂, HgBr₂, HgI₂, HgH₂, HgO, HgS, HgSe, HgTe

[6](#) Exemplo: Hg₂F₂, Hg₂Cl₂, Hg₂Br₂, Hg₂I₂, Hg₂O, Hg₂(NO₃)₂

[7](#) Compostos do tipo RHgX e RHgR', onde R e R' representam radicais orgânicos (ex. alquila, fenila e metoxietila) e X uma variedade de ânions.

[8](#) AZEVEDO, F. A. A. & A. A. M. CHASIN, 2003. **Metais: gerenciamento da toxicidade**. Ed. Atheneu. 554p.

[9](#) REYNOLDS, C.S. 1997. **Vegetation processes in the pelagic: a model for ecosystem theory**. Oldendorf-Luhe: Ecology Institute. 371 p.

[10](#) Idem

[11](#) PAERL, H.W. 1988. Growth and reproductive strategies of freshwater blue-green algae (cyanobacteria). In: SANDGREN, C.D. (ed.) **Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton**. Cambridge University Press. p. 261-315.

[12](#) OLRİK, K. 1994. **Phytoplankton Ecology: Determining factors for the Distribution of phytoplankton in Freshwater and the Sea**. Miljø projekt n. 251. Denmark: Danish Environmental Protection Agency. 183 p.

[13](#) BRITISH COLUMBIA WATER QUALITY GUIDELINES (Criteria) 1998. <http://wlapwww.gov.bc.ca/wat> (Acesso em: 5/06/2003)

[14](#) UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, EPA, 1999. **Protocol for developing nutrient TMDLs**. Washington: EPA.

[15](#) SYDNEY WATER, 2002. <http://www.sydneywater.com.au/html/environment/eicr/ei1und.html> (Acesso em: 06/06/2003)

1/7