

**DEPARTAMENTO DE SAÚDE AMBIENTAL, DO TRABALHADOR E  
VIGILÂNCIA DAS EMERGÊNCIAS EM SAÚDE PÚBLICA  
COORDENAÇÃO GERAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL  
PROGRAMA NACIONAL DE VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA  
CONSUMO HUMANO**

# **Revisão da Norma de Potabilidade da Água para Consumo Humano**

**Brasília  
Fevereiro de 2020**

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	3
2. INTRODUÇÃO .....	4
3. ESTRATÉGIA PARA O PROCESSO DE REVISÃO .....	6
3.1. Etapa 1: Planejamento das Atividades .....	6
3.1.1. Definição de instrumentos de coleta das contribuições .....	6
3.1.2. Sistematização do conhecimento técnico-científico .....	7
3.1.3. Criação do grupo de trabalho interinstitucional e suas atribuições.....	9
3.2. Etapa 2: Desenvolvimento dos trabalhos .....	10
3.3. Etapa 3: Disponibilização para Consulta Pública.....	12
3.3.1. Oficinas Regionais .....	12
3.3.2. Texto Final .....	12
4. REVISÃO DA NORMA DE POTABILIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	13
4.1. Bases para atualização do Tema I .....	13
4.2. Bases para atualização do Tema II.....	14
4.2.1. Atualização do Padrão de potabilidade de cianobactérias/cianotoxinas .....	14
4.2.2. Atualização do Padrão de potabilidade microbiológico .....	14
4.2.3. Atualização do Padrão de potabilidade para substâncias químicas .....	15
4.2.3.1. Fármacos e Disruptores Endócrinos .....	15
5. PRINCIPAIS ALTERAÇÕES DA NORMA DE POTABILIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	17
<b>A.    Competências e responsabilidades .....</b>	<b>17</b>
<b>B.    Padrão de Potabilidade .....</b>	<b>20</b>
<b>C.    Planos de Segurança da Água (PSA).....</b>	<b>25</b>
<b>D.    Planos de Amostragem .....</b>	<b>25</b>
6. REFERÊNCIAS.....	26

## **1. APRESENTAÇÃO**

---

Conforme definido no Decreto Federal nº 79.367/1977 é responsabilidade do Ministério da Saúde estabelecer as normas e o padrão de potabilidade da água para consumo humano, com respectivos valores máximos e, ou mínimos, bem como a normatização dos planos de amostragem a serem observados em todo o território nacional.

A Portaria MS/GM nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, foi fruto de um amplo processo de discussão que se deu de forma consultiva / participativa. Em 2017, por iniciativa do Ministério da Saúde, houve a consolidação de diversas normas do Gabinete do Ministro e, a partir da consolidação, foram publicadas seis Portarias de Consolidação, em 28 de setembro de 2017. Neste sentido, o Anexo XX da Portaria de Consolidação MS/GM nº 5, de 28 de setembro de 2017, é derivado da Portaria MS/GM nº 2.914/2011.

Em 2015, o Ministério da Saúde iniciou o processo de revisão da Portaria MS/GM nº 2.914/2011, vigente à época, por meio de coleta de contribuições fundamentadas e da contratação de pesquisas para auxiliar às discussões.

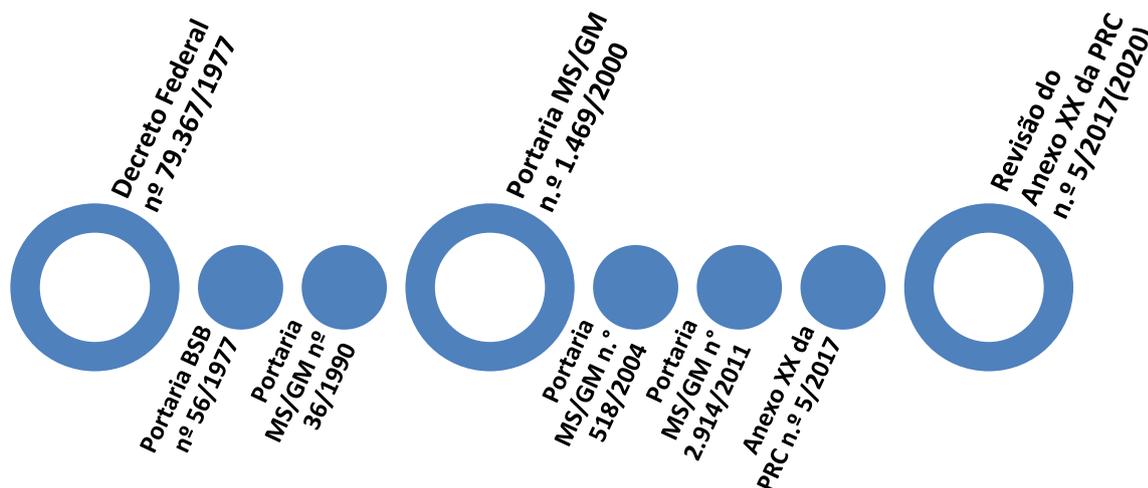
Assim, neste documento será detalhado o processo de revisão do Anexo XX da Portaria de Consolidação MS/GM nº 5, de 28 de setembro de 2017, doravante referida como PRC nº 5/2017, até a elaboração da Minuta. Concluído em 2019, o Texto da Minuta será pactuado na Comissão Intergestores Tripartite (CIT) e, posteriormente, seguirá para análise jurídica e trâmites internos do Ministério da Saúde para publicação.

## 2. INTRODUÇÃO

---

O Anexo XX da PRC nº 5/2017 dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A PRC nº 5/2017 é resultado da iniciativa do Ministério da Saúde que consolidou as normas do Gabinete do Ministro, publicadas desde 1990 até a data da publicação, 28 de setembro de 2017. Seu anexo XX deriva da Portaria MS/GM nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, revogada por consolidação, sem, no entanto, alteração de conteúdo.

A evolução do processo de normatização da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade está apresentado na Figura 1.



**Figura 1 – Evolução das normas de qualidade da água para consumo humano e do padrão de potabilidade.**

O Artigo 48 do Anexo XX da PRC nº 5/2017 determina que o Ministério da Saúde (MS) promova a revisão deste Anexo no prazo de 5 (cinco) anos ou a qualquer tempo e esse dispositivo já integrava o conteúdo da Portaria MS/GM 2.914/2011. Por isso, quando da publicação da PRC nº 5/2017, já estava em curso o processo de revisão da Portaria MS/GM 2.914/2011, conduzido pela Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental - CGVAM, do Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública - DSASTE, da Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS.

Em 2015, a CGVAM, por meio da Consulta Pública nº 2, iniciou o processo para o recebimento de contribuições devidamente fundamentadas com vistas ao levantamento de pontos sensíveis para a revisão do conteúdo da Portaria MS/GM 2.914/2011, vigente à época.

Posteriormente, foi elaborado um plano de trabalho para o processo de revisão da Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, iniciado pela contratação de estudos e pesquisas para auxiliar às discussões. O planejamento dos trabalhos seguiu a metodologia adotada na revisão da Portaria GM/MS nº 518/2004. As discussões foram divididas em dois grandes temas, trabalhados em grupos distintos: (i) Tema I - “Competências e Responsabilidades”; (ii) Tema II - “Padrão de Potabilidade”. O Tema II foi ainda subdividido em dois Subgrupos: “Microbiologia” e “Químicos”.

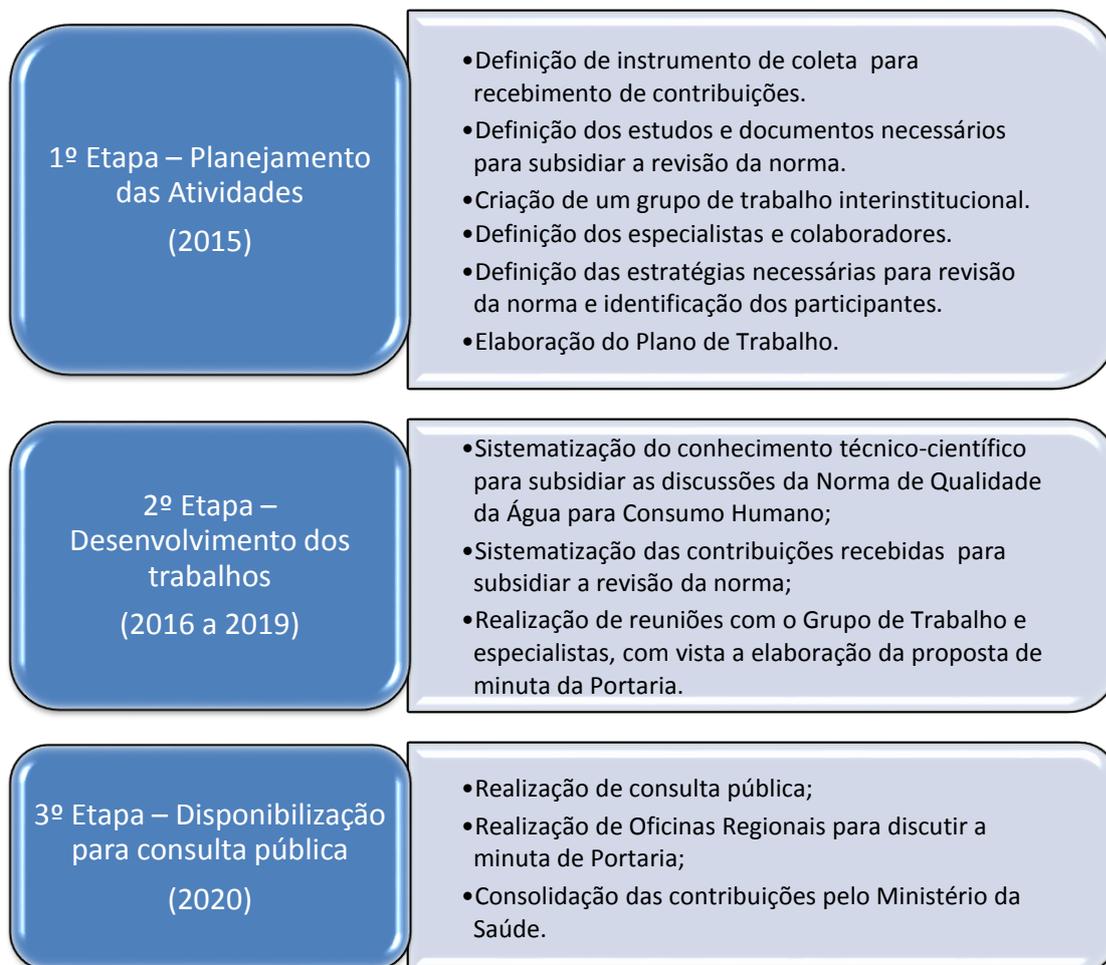
Para a composição dos grupos e subgrupos foram convidados representantes de todos os segmentos envolvidos, direta ou indiretamente, na temática de água para consumo humano: especialistas (membros da academia e consultores autônomos), representantes do setor saúde além do MS, (Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Conselho Nacional de Secretários de Saúde - CONASS, Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde - CONASEMS, Conselho Nacional de Saúde – CNS), de associações de empresas de saneamento (Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento - AESBE, Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento - ASSEMAE e Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto - ABCON), de órgãos ambientais e recursos hídricos (Agência Nacional de águas - ANA, Ministério de Desenvolvimento Regional –MDR e Ministério do Meio Ambiente - MMA), dentre outros.

Findadas as discussões para elaboração da Minuta, o texto elaborado segue para consulta pública, com vistas a ampliar a participação pública, de profissionais, entidades e de instituições de todas as regiões do País.

### 3. ESTRATÉGIA PARA O PROCESSO DE REVISÃO

---

O processo de revisão do Anexo XX da PRC nº 5/2017 seguiu as seguintes estratégias: i) planejamento das atividades; ii) desenvolvimento do trabalho; e iii) disponibilização para consulta pública (Figura 2).



**Figura 2: Procedimento utilizado para revisão do Anexo XX da PRC nº 5/2017.**

#### 3.1. Etapa 1: Planejamento das Atividades

##### 3.1.1. Definição de instrumentos de coleta das contribuições

Com objetivo de coletar contribuições para o processo de revisão e promover a participação da sociedade civil e demais segmentos institucionais, permitindo que propusessem dispositivos ou temas a serem revistos ou tratados na normativa nacional de potabilidade, foram disponibilizados em 2015 dois ambientes:

- i) Hotsite;

## ii) Consulta Pública.

Adicionalmente, foram consolidadas e avaliadas as contribuições recebidas, inclusive por meio de documentos oficiais e correio eletrônico. Durante a vigência da Portaria GM/MS 2.914/2011, e também após sua revogação por consolidação, foram recebidas várias demandas de instituições relacionadas ao tema água para consumo humano, solicitando revisão de dispositivos da norma, dentre elas:

- Conselho Nacional de Secretários de Saúde – CONASS;
- Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento (AESBE);
- Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR);
- Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS);
- Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES);
- Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento Básico (ASSEMAE);
- Fundação nacional de Saúde (FUNASA);
- Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/Ministério de Desenvolvimento Regional (SNSA/MDR).

### *3.1.2. Sistematização do conhecimento técnico-científico*

Considerando as contribuições recebidas, bem como as fragilidades ou necessidades identificadas durante a vigência da Portaria GM/MS nº 2.914/2011 (Anexo XX da PRC nº 5/2017), foi realizada uma avaliação crítica do conteúdo atual da Norma, identificando os pontos que demandam revisão, atualização e/ou estudos e pesquisas para subsidiar a devida atualização/revisão:

- i) Indicadores da qualidade da água tratada;
- ii) Parâmetros de controle da desinfecção como indicadores da qualidade da água;
- iii) Desinfetantes e produtos secundários da desinfecção: avaliação crítica do atual padrão de potabilidade;
- iv) Substâncias químicas: padrão de ocorrência e dinâmica, toxicidade, métodos analíticos limites de detecção e remoção no tratamento da água;

- v) Cianobactérias e cianotoxinas;
- vi) Fármacos e Perturbadores endócrinos;
- vii) Planos de amostragem: revisão crítica específica do atual plano.

Considerando os temas identificados como prioritários para serem tratados no processo de revisão, a CGVAM/SVS/MS realizou a contratação de instituições e pesquisadores, com o propósito de elaborar os documentos técnicos, conforme listado no Quadro 1.

Os documentos, utilizados como subsídio para as discussões que ocorreram no âmbito das reuniões do Grupo de Trabalho, foram elaborados sob a coordenação do Professor Doutor Rafael Kopschitz Xavier Bastos (BASTOS, 2019), Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa, no Departamento de Engenharia Civil, especialista e consultor do Ministério da Saúde, da Organização Panamericana da Saúde (OPAS) e da Organização Mundial da Saúde (OMS) nos temas segurança da água para consumo humano, tratamento de águas residuárias e reuso da água, avaliação de risco à saúde aplicada a Engenharia Sanitária e Ambiental, membro do Water Quality and Health Technical Advisory Group (WQTAG) da Organização Mundial da Saúde, do Water Safety Planning Specialist Group da International Water Association, e do Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment (JEMRA) Roster of Experts, da Organização Mundial da Saúde (WHO/Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO).

**Quadro 1: Estudos elaborados para subsidiar o processo de revisão do Anexo XX da PRC nº 5/2017.**

Químicos	Revisão da literatura sobre substâncias químicas que representam risco à saúde em água para consumo humano, incluindo: substâncias inorgânicas e orgânicas, agrotóxicos, cianotoxinas, fármacos, disruptores endócrinos, desinfetantes e subprodutos da desinfecção, com base na abordagem de Avaliação Quantitativa de Risco Químico.
	Análise crítica e comparativa, em relação a normas de referência internacionais, do padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco a saúde estabelecido no Anexo XX da PRC nº 5/2017 - substâncias inorgânicas e orgânicas, agrotóxicos, cianotoxinas, desinfetantes e subprodutos da desinfecção.
	Análise crítica e comparativa, em relação a normas de referência internacionais, do padrão de radioatividade da água para consumo humano estabelecido na Portaria MS nº 2914/2011.
	Avaliação Quantitativa de Risco Químico para subsidiar a revisão do padrão de potabilidade da Portaria MS nº 2914/2011 referente as substâncias químicas que representam risco à saúde.
	Revisão do padrão organoléptico de potabilidade estabelecido na Portaria MS nº 2914/2011.
Microbiológicos	Revisão de literatura sobre controle de microrganismos patogênicos em água para consumo humano, com base na abordagem de Avaliação Quantitativa de Risco Microbiológico.
	Análise crítica e comparativa, em relação a normas de referência internacionais, dos dispositivos de controle de microrganismos patogênicos e de cianobactérias e do padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano estabelecidos na Portaria MS nº 2914/2011.
	Revisão dos dispositivos que tratam do controle de microrganismos patogênicos e do padrão microbiológico de potabilidade da Portaria MS nº 2914/2011, com base na abordagem de Avaliação Quantitativa de Risco Microbiológico.
Plano de Amostragem	Análise crítica e comparativa, em relação a normas de referência internacionais, dos planos de amostragem estabelecido na Portaria MS nº 2914/2011.
	Revisão dos planos de amostragem estabelecidos na Portaria MS nº 2914/2011, para o controle da qualidade da água de sistemas e soluções alternativas de abastecimento.

*3.1.3. Criação do grupo de trabalho interinstitucional e suas atribuições*

Para subsidiar o processo de revisão do Anexo XX da PRC nº 5/2017, foi constituído Grupo de Trabalho – GT, sob a coordenação da CGVAM. O GT, de caráter consultivo, foi composto por indicação formal de representantes das diversas instituições que integram os segmentos envolvidos, direta ou indiretamente, com a qualidade da água para consumo

humano, bem como por pesquisadores e colaboradores convidados (Quadro 2). As principais atribuições do GT são:

- Contribuições técnico-científicas para revisão da Norma;
- Divulgar as discussões realizadas no âmbito do GT, junto às suas respectivas instâncias institucionais; e
- Legitimar o processo de revisão da Norma junto às instituições que os mesmos representam.

**Quadro 2: Instituições com representantes no Grupo de Trabalho formado para discussão da norma de potabilidade.**

<b>MS (SVS, SAS e SESAI)</b>	<b>MMA</b>	<b>UFV</b>	<b>ABIQUIM</b>
<b>OPAS</b>	<b>CONAMA</b>	<b>UnB</b>	<b>ABNT</b>
<b>FUNASA</b>	<b>CNRH</b>	<b>UFOP</b>	<b>ABES</b>
<b>ANVISA</b>	<b>ANA</b>	<b>UFJF</b>	<b>ABAR</b>
<b>FIOCRUZ</b>	<b>MDR</b>	<b>UNICAMP</b>	<b>ABAS</b>
<b>CNS</b>	<b>MD</b>	<b>UFRJ</b>	<b>IDEC</b>
<b>CONASS</b>	<b>CNEN</b>	<b>USP</b>	<b>ABRASCO</b>
<b>CONASEMS</b>	<b>MPF</b>	<b>UFMG</b>	
<b>AESBE</b>	<b>ASSEMAE</b>	<b>ABCON/SINDCON</b>	

### **3.2. Etapa 2: Desenvolvimento dos trabalhos**

Para otimização do desenvolvimento dos trabalhos durante o processo de discussão e revisão do Anexo XX da PRC nº 5/2017, definiu-se a formação de dois diferentes grupos para os dois grandes temas:

i) Tema I: Das definições, dos Deveres e Responsabilidades, das Exigências e das Penalidades; e

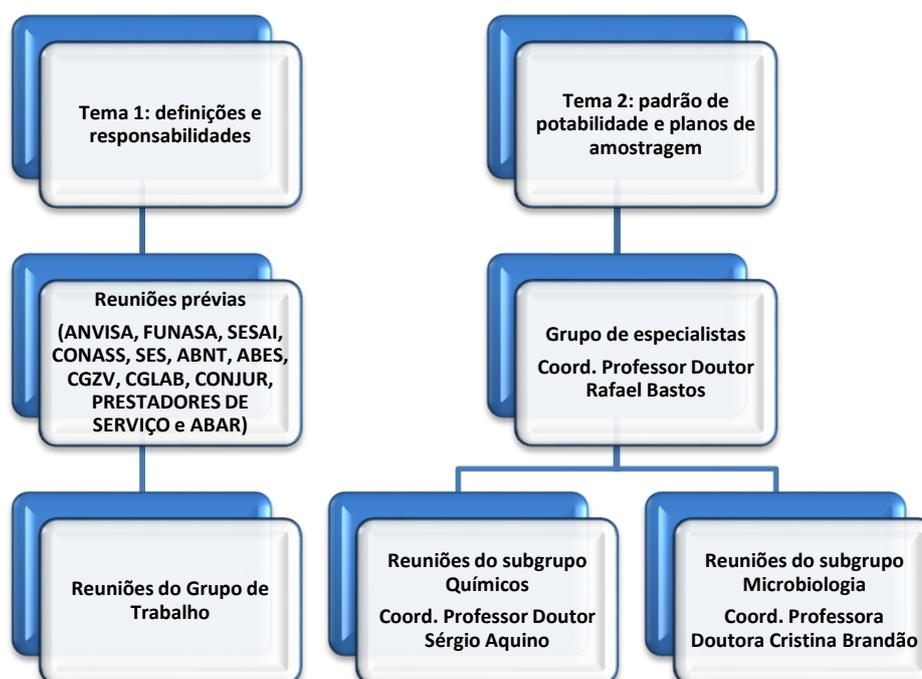
ii) Tema II: Padrão de Potabilidade e Planos de Amostragem.

Os integrantes do GT foram distribuídos entre os Temas, conforme competências institucionais, áreas de atuação e expertise técnica.

Destaca-se que a coordenação técnica do Tema II está a cargo do Professor Doutor Rafael Bastos, da Universidade Federal de Viçosa. Como o Tema II engloba uma diversidade de assuntos específicos para estabelecer o padrão de potabilidade, foram constituídos dois subgrupos técnico-científicos com vistas a discutir os parâmetros (Figura 3):

(i) Microbiológicos/Hidrobiológicos, coordenado pela Professora Doutora Cristina Celia Silveira Brandão, Professora associada do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília, especialista na área de Engenharia Sanitária, com ênfase no tratamento de água para consumo humano, remoção de microalgas, cianobactérias e cianotoxinas, micropoluentes emergentes e oocistos de *Cryptosporidium* por diferentes processos de tratamento;

(ii) Substâncias Químicas coordenado pelo Professor Doutor Sergio Francisco de Aquino, Professor Associado do Departamento de Química da Universidade Federal de Ouro Preto, pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, consultor de órgãos públicos nas áreas de tratamento de águas de abastecimento e residuárias, em especial no uso de sistemas biológicos combinados com processos físico-químicos avançados para a remoção de microcontaminantes orgânicos (Ex. fármacos, desreguladores endócrinos, pesticidas)



**Figura 3: Organograma dos Grupos e Subgrupos de Trabalho do processo de revisão.**

### **3.3. Etapa 3: Disponibilização para Consulta Pública**

A minuta de Portaria, resultante das discussões ocorridas durante as reuniões, será submetida à consulta pública, com vistas a ampliar a participação pública, de profissionais, entidades e de instituições de todas as regiões do País.

O formulário eletrônico FormSUS para envio das contribuições está disponível no link [http://formsus.datasus.gov.br/site/formulario.php?id\\_aplicacao=54073](http://formsus.datasus.gov.br/site/formulario.php?id_aplicacao=54073). A minuta da norma e o presente documento sobre o processo de revisão estão disponíveis no link de participação social no sítio eletrônico do ministério da Saúde (<https://www.saude.gov.br/aceso-a-informacao/participacao-social>).

As propostas recebidas a partir da consulta pública serão sistematizadas e analisadas pelo Ministério da Saúde.

#### *3.3.1. Oficinas Regionais*

Paralelamente à consulta pública virtual, estão programadas oficinas regionais para apresentação e discussão da minuta de Portaria. O objetivo das oficinas será propiciar mais um espaço para discussão regionalizada da norma e ampliar a participação no processo de consulta.

#### *3.3.2. Texto Final*

Após a consulta pública, a versão final da Minuta seguirá ainda o fluxo de trabalho descrito na operacionalização. Será pactuado na Comissão Intergestora Tripartite (GTVS/CIT). Na sequência, a minuta de portaria será encaminhada para análise Jurídica e trâmites internos do Ministério da Saúde para sua publicação.

## **4. REVISÃO DA NORMA DE POTABILIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO**

---

O Anexo XX da PRC nº 5/2017 induz uma atuação integrada entre os envolvidos na temática da água para consumo humano, com foco principal nos prestadores de serviço de abastecimento de água e nos profissionais da vigilância da qualidade da água para consumo humano, sem, no entanto, perder de vista a integração com setores de regulação, meio ambiente e recursos hídricos, e iniciativa privada, com foco na perspectiva da avaliação de riscos à saúde humana em toda a cadeia de produção e distribuição de água para consumo humano.

Nesse contexto, a norma de potabilidade mantém a proposta de incorporar o conhecimento científico atual e assumir um caráter efetivo e simultâneo de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, seguindo os pressupostos assumidos desde o processo de revisão da Portaria MS/GM nº 36/1990, em consonância com o escopo e forma de atuação da vigilância em saúde ambiental.

A seguir são apresentados os princípios que nortearam o processo de revisão da Norma.

### **4.1. Bases para atualização do Tema I**

Anteriormente às discussões do Tema I, foram realizadas várias reuniões com áreas específicas do Ministério da Saúde, outras instituições e colaboradores a fim de identificar os dispositivos que demandavam revisão. Para a revisão e atualização dos dispositivos referentes ao Tema I, foram consolidados as contribuições recebidas e os pontos identificados pela CGVAM, e elaborada uma minuta que foi avaliada e trabalhada nas reuniões com o GT. Foram realizadas três reuniões para a Discussão do Tema I, em agosto e outubro de 2018 e novembro de 2019, além de uma reunião específica, em maio de 2019, com representantes das áreas técnicas da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) das Secretarias de Estado de Saúde para discussão das propostas para as competências das Secretarias de Estado de Saúde.

O tema I contempla os seguintes capítulos: i) Capítulo I – Das disposições gerais; ii) Capítulo II – Das definições; iii) Capítulo III – Dos deveres e das responsabilidades; iv) Capítulo IV - Das exigências aplicáveis aos sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água;

vii) Capítulo VII – Das penalidades, e viii) Capítulo VIII – Das disposições finais e transitórias.

#### **4.2. Bases para atualização do Tema II**

Para discussão do Tema II, foram realizadas 12 reuniões, relativas aos subgrupos químicos e microbiologia em: novembro e dezembro de 2018; março, maio, junho, agosto e setembro de 2019. Foram ainda realizadas duas reuniões para definição das propostas a serem apresentadas nas reuniões do Grupo de Trabalho (maio e junho de 2019).

##### *4.2.1. Atualização do Padrão de potabilidade de cianobactérias/cianotoxinas*

Os dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Sisagua, os crescentes relatos sobre a ocorrência de cianobactérias e cianotoxinas em mananciais de abastecimento de água para consumo humano, bem como os estudos relacionados à cianotoxinas, inclusive considerando efeitos sinérgicos com outros agravos, impulsionaram as discussões sobre o tema na revisão do padrão de potabilidade para cianobactérias/cianotoxinas.

##### *4.2.2. Atualização do Padrão de potabilidade microbiológico*

Os dispositivos do padrão microbiológico são fundamentados na metodologia de Avaliação Quantitativa de Risco Microbiológico – AQRM. Esta é uma estimativa probabilística dos riscos associados a um cenário de exposição que possibilita estimar numericamente os efeitos adversos à saúde decorrentes da exposição da população. A AQRM envolve quatro etapas fundamentais: (i) identificação do perigo; (ii) avaliação da exposição; (iii) avaliação da dose-resposta; e (iv) caracterização do risco (HAAS et al., 1999):

- i. Identificação do perigo: envolve a identificação do agente, perigo, ou situação, evento perigoso, que pode introduzir um perigo e a avaliação dos respectivos efeitos adversos à saúde.
- ii. Avaliação da exposição: compreende a caracterização da população exposta, quantidade ingerida do agente, a frequência de exposição, a duração da exposição e as prováveis vias de exposição.
- iii. Avaliação da dose-resposta: avaliação do potencial que o agente possui de causar resposta em diferentes níveis de exposição.

iv. Caracterização do risco: conhecendo-se as informações obtidas nas etapas anteriores, estima-se o risco associado à exposição em questão por meio de modelos matemáticos.

#### *4.2.3. Atualização do Padrão de potabilidade para substâncias químicas*

A base metodológica empregada na revisão do padrão de potabilidade para substâncias químicas foi a Avaliação Quantitativa de Risco Químico -AQRQ, conforme postulados gerais e etapas da Avaliação de Risco: (i) identificação do perigo; (ii) avaliação da dose-resposta; (iii) avaliação da exposição e (iv) caracterização do risco (BASTOS *et al.*, 2009).

As substâncias são selecionadas como candidatas a integrar o padrão de potabilidade, usualmente, em função de sua toxicidade, de seu padrão de ocorrência em mananciais e de sua dinâmica ambiental, fontes dos contaminantes, persistência e mobilidade em diferentes matrizes ambientais (ex.: solo e água) e remoção por meio do tratamento da água (WHO, 2017).

As informações sobre dose-resposta podem ser obtidas de estudos toxicológicos em humanos, epidemiológicos e/ou por meio de ensaios laboratoriais com animais. A partir desses estudos são definidos níveis de exposição seguros para seres humanos, considerando-se ainda fatores de incerteza (FI). Esses aspectos são considerados conjuntamente na determinação da Ingestão Diária Aceitável (IDA) ou Ingestão Diária Tolerável (IDT) que representa a dose de um agente abaixo da qual as pessoas poderiam ingerir diariamente ao longo de toda a vida sem risco considerável para a saúde (WHO, 2017; BASTOS *et al.*, 2009).

Uma vez definidas as substâncias e obtidas as informações de dose-resposta, são determinados os Valores Máximos Permitidos - VMP considerando: massa corpórea, fração da IDT atribuída ao consumo de água, consumo diário de água (BASTOS *et al.*, 2009).

##### *4.2.3.1. Fármacos e Disruptores Endócrinos*

Esse foi o primeiro processo de revisão da norma que considerou, de forma sistematizada, a possibilidade de inclusão de fármacos e Disruptores Endócrinos (DEs) no padrão de potabilidade. Foi realizado um levantamento dos compostos classificados como Contaminantes de Preocupação Emergente - CEC (aqueles em que há ausência de informações ou, quando disponíveis, apresentam controvérsias para a adequada análise de risco de forma a subsidiar sua inclusão em normas ambientais).

Em que pese o fato de os estudos sobre ocorrência em água tratada demonstrarem alguns dados na mesma ordem de grandeza ou até mesmo acima dos valores-guia, é preciso ter em mente que a Portaria tem vigência nacional e deve considerar fatores regionais/locais. Vale lembrar que, para a análise desses compostos em água, são necessários métodos analíticos avançados e onerosos, que demandarão tempo para implementação e validação nos laboratórios do País.

Nesse sentido, alinhando aspectos de exposição, toxicidade e analíticos, entendeu-se como necessário maior embasamento técnico para justificar a inclusão desses compostos no padrão de potabilidade. Assim, encaminhou-se a recomendação para realização de estudos futuros objetivando o estabelecimento de uma relação entre a ocorrência dos desreguladores endócrinos na água bruta e parâmetros indicadores da contaminação dos mananciais por lançamento de efluentes.

Ressalta-se que, em regra, as normas de referência não estabelecem concentrações-limite em água destinada ao consumo humano para os fármacos, produtos de limpeza e higiene pessoal ou estrógenos naturais, embora alguns desses contaminantes estejam nas listas de vigilância e sejam candidatos a compor os padrões de potabilidade da água ou de qualidade ambiental (valores referência para corpos d'água) da União Europeia (UE) e dos Estados Unidos da América (EUA).

## **5. Principais alterações da norma de potabilidade da água para consumo humano**

---

As principais alterações propostas para a Norma são resumidas a seguir, tendo como base o texto original do Anexo XX da PRC nº 5/2017, acompanhadas dos respectivos embasamentos ou comentários.

### **A. Competências e responsabilidades**

**A.1** Os Incisos V e XVII do Art. 5º do Anexo XX foram excluídos, com base na compreensão de que não são termos que necessitam de definição específica para cumprimento da Norma.

**A.2** As definições dos Incisos XI, XII, XVII e XIX do Art. 5º do Anexo XX foram excluídas, tendo em vista que os termos não constam no texto da Minuta.

**A.3** Foi alterada a definição de Soluções Alternativas Coletivas de Abastecimento de Água (SAC) para facilitar a identificação e esclarecer a diferença entre estas e Sistemas de Abastecimento de Água (SAA). Enquanto o sistema produz e fornece água coletivamente até as ligações domiciliares, por meio de rede de distribuição, a SAC constitui uma modalidade de abastecimento coletivo, destinada a fornecer água potável sem rede de distribuição, independentemente do modelo de gestão utilizado.

**A.4** O Art. 9º foi adequado para refletir a finalidade da Secretaria Especial de Saúde Indígena - SESAI, conforme Estrutura Regimental do Ministério da Saúde (Decreto nº 9795 de 17 de maio de 2019).

**A.5** A competência da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA foi ampliada para atender as diferentes linhas de atuação da instituição, fomentando tanto a implantação de estruturas físicas de abastecimento de água, quanto apoiando as ações de controle e vigilância da qualidade da água, além de ações de educação em saúde ambiental.

**A.6** Não foram propostas alterações substanciais às competências dos Estados, no entanto, foi realizada menção expressa aos principais documentos que embasam a atuação da vigilância da qualidade da água para consumo humano e também à atividade de inspeção sanitária.

**A.7** Foi incluído dispositivo que explicita a competência das Secretarias de Estado de Saúde (SES), assim como das Secretarias Municipais de Saúde (SMS), para a elaboração de Normas complementares às normativas nacionais ou estaduais, conforme especificidades encontradas.

**A.8** O Parágrafo Único do Art. 12 do Anexo XX foi excluído, uma vez que várias soluções alternativas coletivas em operação atendem às exigências normativas e são submetidas aos procedimentos de controle da qualidade da água. Cabe ainda acrescentar que, em muitas localidades, o prestador de serviço não possui capacidade de atendimento da totalidade da população e as SAC são importantes para garantir o acesso à água. Neste sentido, desde que a SAC cumpra todos os requisitos da norma, não há objeção que seja distribuída água por meio deste tipo de forma de abastecimento de água. No entanto, a norma não impede que o tema seja tratado localmente.

**A.9** De forma análoga às competências do nível estadual, dentre as competências municipais são expressos os principais documentos que embasam a atuação da vigilância da qualidade da água para consumo humano, entretanto, as competências municipais foram detalhadas.

**A.10** De forma geral, a atuação da vigilância da qualidade da água para consumo humano inclui verificar o atendimento de todos os dispositivos da Norma e promover a correção das irregularidades porventura identificadas. No entanto, dentre as competências das SMS foram detalhadas atividades rotineiras a serem desenvolvidas:

**A.10.1** Inspeções sanitárias, reconhecidas como a principal ação da vigilância da qualidade da água em uma perspectiva de proteção à saúde.

**A.10.2** Avaliação do plano de amostragem executado pelo prestador de serviço.

**A.10.3** Alimentação no Sisagua dos dados obtidos com o monitoramento realizado pela vigilância.

**A.10.4** Análise dos dados de controle da qualidade da água para identificação de não conformidades e implementação de medidas corretivas.

**A.10.5** Atuação em eventos de massa.

**A.10.6** Ações de investigação e definição de medidas corretivas em eventos de saúde pública relacionados ao abastecimento de água.

**A.10.7** Inspeccionar e autorizar o transporte de água potável por veículos transportadores.

**A.11** Os Veículos Transportadores receberam definição específica e não devem ser considerados como SAC. São estabelecidos critérios mínimos, a serem obedecidos pelos responsáveis pelo fornecimento e transporte de água potável por meio de Veículo Transportador.

**A.12** O Veículo Transportador deve ser exclusivo para o transporte de água potável e ser abastecido em SAA ou SAC cadastrado no Sisagua.

**A.13** A inserção de dados do Sisagua com os dados de cadastro das formas de abastecimento e de controle da qualidade da água passa a ser também uma atribuição do prestador de serviço.

**A.14** Os laudos relativos aos produtos químicos e materiais utilizados em sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água, devem ser mantidos pelos prestadores e disponibilizados ao setor saúde sempre que solicitados.

**A.15** O prestador de serviço deve dispor de instrumentos para recebimento de reclamações da população sobre a qualidade do serviço e manter registro sobre as operações de manutenção e limpeza realizadas nos SAA e SAC sob sua gestão.

**A.16** O prestador de serviço responsável por SAA e SAC, utilizado para carregar veículos transportadores, deve exigir do responsável pelo veículo a autorização emitida pela autoridade de saúde pública.

**A.17** Para possibilitar a rastreabilidade da forma de abastecimento utilizada para carregar o veículo transportador e permitir a identificação daqueles que utilizam fontes de água inadequadas, o responsável pelo veículo deve receber do prestador de serviço documento com identificação do SAA ou SAC onde o veículo foi abastecido, contendo a data e o horário do abastecimento.

**A.18** O prestador de serviço deve garantir a existência de pontos para coleta de amostras, inclusive para acesso da vigilância da qualidade da água, em todas as etapas previstas no plano de amostragem.

**A.19** Exclusão do Art. 16 uma vez que a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) admite que a ação de saneamento básico seja executada por meio de soluções alternativas.

**A.20** Os laboratórios contratados para realização das análises de controle e vigilância da qualidade da água devem possuir acreditação, nos parâmetros determinados, segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pela Coordenação Geral de Acreditação – CGCRE do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Sendo o laboratório próprio, aceita-se que se comprove a existência de sistema de gestão da qualidade, conforme os requisitos especificados na NBR ISO/IEC 17025.

**A.21** Será exigida a apresentação dos limites de quantificação e detecção dos métodos a fim de avaliar a confiabilidade e precisão das análises.

## **B. Padrão de Potabilidade**

**B.1** Exclusão da contagem de bactérias heterotróficas na rede de distribuição, uma vez que sua aplicação pode ser substituída pelo monitoramento de coliformes totais.

**B.2** Exclusão da recomendação do monitoramento de vírus entéricos, tendo em vista o aumento das exigências para desinfecção.

**B.3** Inclusão de esporos de bactérias aeróbias como indicador auxiliar para aferir a eficiência de remoção de (oo)cistos de protozoários.

**B.4** Uma vez verificado, por meio do monitoramento de esporos de bactérias aeróbias, que a metas de remoção de (oo)cistos não estão sendo alcançadas, exige-se o monitoramento cistos de *Giardia spp.* e oocistos de *Cryptosporidium spp.*

**B.5** Quando a concentração média de oocistos de *Cryptosporidium* for superior a 1,0 oocisto/L em manancial superficial exige-se o alcance do limite de turbidez de 0,30 uT na água filtrada.

**B.6** Aumento das exigências de Ct para desinfecção de água proveniente de mananciais superficiais com vistas ao alcance de 1,0 log de inativação de cistos de *Giardia*, o que aproximaria as estimativas de risco anual de infecção por *Giardia* ao nível de risco assumido como tolerável pela Organização Mundial da Saúde - OMS.

**B.7** Foram incluídos os compostos isocianuratos clorados na desinfecção de água para consumo humano, em função da crescente utilização no Brasil.

**B.8** O padrão de potabilidade radiológico expresso na norma será definido apenas em termos da atividade alfa total e beta total, sem a especificação de radionuclídeos. Caso os

valores encontrados sejam superiores ao valor máximo permitido (VMP), dever-se-á promover a identificação dos radionuclídeos e suas concentrações, conforme posição regulatória da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

**B.9** Devido à ocorrência simultânea de nitrito e nitrato na água e à possibilidade de conversão entre as duas formas no organismo humano, a avaliação desses parâmetros deve ser realizada de forma conjunta. A soma das razões das concentrações de nitrito e nitrato e seus respectivos VMPs não deve exceder 1, entretanto, os VMPs específicos também devem ser atendidos.

**B.10** O monitoramento de clorofila-a foi definido como obrigatório em função de sua viabilidade técnica e econômica, bem como da sua importância como indicador para eutrofização, com limite de 10 µg/L, utilizado como gatilho para o monitoramento do fitoplâncton e de cianobactérias.

**B.11** Reconhecendo a maior complexidade das análises de cianobactérias, permite-se, como alternativa, o monitoramento semanal de cianotoxinas na água bruta (entrada da ETA).

**B.12** Os anexos 9, 10 e 11 apresentam os parâmetros que compõem o padrão de potabilidade para substâncias químicas. A seguir são apresentadas as alterações realizadas nos parâmetros e nos VMP:

**ANEXO 9 - TABELA DE PADRÃO DE POTABILIDADE PARA SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS QUE REPRESENTAM RISCO À SAÚDE**

<b>INORGÂNICAS</b>				
Parâmetro	CAS <sup>(1)</sup>	Unidade	VMP	
			Anexo XX	Minuta
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,005	<b>0,0060</b>
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,01	<b>0,0100</b>
Bário	7440-39-3	mg/L	0,7	<b>0,7000</b>
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,005	<b>0,0030</b>
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,01	<b>0,0100</b>
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,07	-
Cobre	7440-50-8	mg/L	2	<b>2,0000</b>
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,05	<b>0,0500</b>
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	1,5	<b>1,5000</b>
Mercurio Total	7439-97-6	mg/L	0,001	<b>0,0010</b>
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,07	<b>0,0700</b>
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	10	<b>10,0000</b>
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	1	<b>1,0000</b>
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,01	<b>0,0400</b>
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,03	<b>0,0300</b>
<b>ORGÂNICAS</b>				
Parâmetro	CAS <sup>(1)</sup>	Unidade	VMP	
			Anexo XX	Minuta
Acrilamida	79-06-1	µg/L	0,5	<b>0,5</b>
Benzeno	71-43-2	µg/L	5	<b>5,0</b>
Benzo[a]pireno	50-32-8	µg/L	0,7	<b>0,40</b>
Cloreto de Vinila	75-01-4	µg/L	2	<b>0,50</b>
1,2 Dicloroetano	107-06-2	µg/L	10	<b>5,0</b>
1,1 Dicloroetano	75-35-4	µg/L	30	-
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	156-59-2 (cis) 156-60-5 (trans)	µg/L	50	-
Diclorometano	75-09-2	µg/L	20	<b>20,0</b>
Di(2-etilhexil) ftalato	117-81-7	µg/L	8	<b>8,0</b>
Estireno	100-42-5	µg/L	20	-
Pentaclorofenol	87-86-5	µg/L	9	<b>9,0</b>
Tetracloroeto de Carbono	56-23-5	µg/L	4	<b>4,0</b>
Tetracloroetano	127-18-4	µg/L	40	<b>40,0</b>
Triclorobenzenos		µg/L	20	-
Tricloroetano	79-01-6	µg/L	20	<b>4,0</b>
Total de clorobenzenos		µg/L	-	<b>0,020</b>
Epicloridrina	106-89-8	µg/L	-	<b>0,40</b>
Dioxano	123-91-1	µg/L	-	<b>50,0</b>
Xilenos	1330-20-7	µg/L	-	<b>500,0</b>
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	-	<b>300,0</b>
Tolueno	108-88-3	µg/L	-	<b>60,0</b>
<b>AGROTÓXICOS E METABÓLITOS</b>				
Parâmetro	CAS <sup>(1)</sup>	Unidade	VMP	
			Anexo XX	Minuta
2,4 D	94-75-7 (2,4 D)	µg/L	30 (2,4D+2,4,5T)	<b>30,0</b>
Alacloro	15972-60-8	µg/L	20	<b>20,0</b>
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	116-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4 (aldicarbesulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10	<b>10,0</b>
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin)	µg/L	0,03	<b>0,030</b>

	60-57-1 (dieltrin)			
Carbendazim	10605-21-7	µg/L	120	<b>120,0</b>
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7	<b>7,0</b>
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2	<b>0,20</b>
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifós) 5598-15-2 (clorpirifósoxon)	µg/L	30	<b>10,0</b>
DDT+DDD+DDE	p,p'-DDT (50-29-3) p,p'-DDD (72-54-8) p,p'-DDE (72-55-9)	µg/L	1	<b>1,0</b>
Endossulfan (a b e sais) <sup>(3)</sup>	115-29-7; I (959-98-8); II (33213-65-9); sulfato (1031-07-8)	µg/L	20	-
Endrin	72-20-8	µg/L	0,6	-
Diuron	330-54-1	µg/L	90	<b>40,0</b>
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (glifosato) 1066-51-9 (AMPA)	µg/L	500	<b>500,0</b>
Lindano (gama HCH)	58-89-9	µg/L	2	<b>2,0</b>
Mancozebe + ETU	07/01/8018	µg/L	180 (Mancozebe)	<b>8,0</b>
Metamidofós + Acefato	10265-92-6	µg/L	12 (Metamidifós)	<b>14,0</b>
Metolacloro	51218-45-2	µg/L	10	<b>10,0</b>
Molinato	2212-67-1	µg/L	6	<b>6,0</b>
Parationa Metílica	298-00-0	µg/L	9	-
Pendimentalina	40487-42-1	µg/L	20	-
Permetrina	52645-53-1	µg/L	20	-
Profenofós	41198-08-7	µg/L	60	<b>0,30</b>
Simazina	122-34-9	µg/L	2	<b>2,0</b>
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180	<b>180,0</b>
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2	<b>1,20</b>
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20	<b>450</b>
Fipronil	120068-37-3	µg/L	-	<b>1,20</b>
Protioconazol + Proticonazol Destio	178928-70- 6(Protioconazol) 120983-64- 4(Proticonazol Destio)	µg/L	-	<b>7,0</b>
Ametrina	834-12-8	µg/L	-	<b>120,0</b>
Propargito	2312-35-8	µg/L	-	<b>60,0</b>
Metribuzim	21087-64-9	µg/L	-	<b>50,0</b>
Ciproconazol	94361-06-5	µg/L	-	<b>60,0</b>
Epoxiconazol	135319-73-2	µg/L	-	<b>120,0</b>
Flutriafol	76674-21-0	µg/L	-	<b>60,0</b>
Picloram	01/02/1918	µg/L	-	<b>120,0</b>
Tiametoxam	153719-23-4	µg/L	-	<b>72,0</b>
Clorfenvinfos	470-90-6	µg/L	-	<b>3,0</b>
Clorotalonil	1897-45-6	µg/L	-	<b>90,0</b>
Malationa	121-75-5	µg/L	-	<b>120,0</b>
Dimetoato + ometoato	60-51-5 ()	µg/L	-	<b>2,40</b>
Atrazina + S-Clorotrizainas (Deetil-Atrazina - Dea, Deisopropil-Atrazina - Dia e Diaminoclorotriazina –Dact)	1912-24-9(Atrazina) 6190-65-4(Deetil- Atrazina - Dea,) 1007-28- 9(Deisopropil-Atrazina - Dia) 3397-62- 4(Diaminoclorotriazina –Dact)	µg/L	-	<b>3,0</b>
Hidroxi-Atrazina	2163-68-0	µg/L	-	<b>120,0</b>
<b>DESINFETANTES E SUBPRODUTOS DA DESINFECÇÃO</b>				
<b>Parâmetro</b>	<b>CAS<sup>(1)</sup></b>	<b>Unidade</b>	<b>VMP</b>	
			<b>Anexo XX</b>	<b>Minuta</b>

Ácidos haloacéticos total	<sup>-6</sup>	mg/L	0,08	<b>0,08</b>
Bromato	15541-45-4	mg/L	0,01	<b>0,01</b>
Clorato	7775-09-9	mg/L	-	<b>1</b>
Clorito	7758-19-2	mg/L	1	<b>0,7</b>
Cloro residual livre	7782-50-5	mg/L	5	<b>5</b>
Cloraminas Total	10599-903	mg/L	4	<b>4</b>
2,4,6 Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,2	<b>0,2</b>
Trihalometanos Total	<sup>-7</sup>	mg/L	0,1	<b>0,1</b>
N-nitrosodimetilamina <sup>(9)</sup>	62-75-9	mg/L	-	<b>0,0001</b>
2,4-diclorofenol	120-83-2	mg/L	-	<b>0,2</b>

**ANEXO 10 - TABELA DE PADRÃO DE CIANOTOXINAS DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO**

Parâmetro <sup>(1)</sup>	Unidade	VMP	
		Anexo XX	Minuta
<b>Microcistina</b>	µg/L (equivalente de MCYST-LR) <sup>(3)</sup>	1,0	<b>1,0</b>
<b>Saxitoxinas</b>	µg/L (equivalente STX)	3,0	<b>3,0</b>
<b>Cilindrospermopsinas</b>	µg/L	-	<b>1,0</b>

**ANEXO 11 - TABELA DE PADRÃO ORGANOLÉPTICO DE POTABILIDADE**

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP	
			Anexo XX	Minuta
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,2	<b>0,2</b>
Amônia (como NH <sub>3</sub> )	7664-41-7	mg/L	1,5	<b>1,5</b>
Cloreto	16887-00-6	mg/L	250	<b>250</b>
Cor Aparente		uH	15	<b>15</b>
1,2 diclorobenzeno	95-50-1	mg/L	0,01	<b>0,001</b>
1,4 diclorobenzeno	106-46-7	mg/L	0,03	<b>0,0003</b>
Dureza total		mg/L	500	<b>250</b>
Etilbenzeno	100-41-4	mg/L	0,2	-
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,3	<b>0,3</b>
Gosto e odor		Intensidade	6	-
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,1	<b>0,1</b>
Monoclorobenzeno	108-90-7	mg/L	0,12	<b>0,02</b>
Sódio	7440-23-5	mg/L	200	<b>200</b>
Sólidos dissolvidos totais		mg/L	1000	<b>500</b>
Sulfato	14808-79-8	mg/L	250	<b>250</b>
Sulfeto de hidrogênio	04/06/7783	mg/L	0,1	<b>0,05</b>
Surfactantes (como LAS)		mg/L	0,5	-
Tolueno	108-88-3	mg/L	0,17	-
Turbidez		uT	5	<b>5,000 uT</b>
Zinco	7440-66-6	mg/L	5	<b>5</b>
Xilenos	1330-20-7	mg/L	0,3	-

## **C. Planos de Segurança da Água (PSA)**

**C.1** O PSA é compreendido como uma importante ferramenta preventiva para o gerenciamento de riscos inseridos no contexto do abastecimento de água, no entanto, apesar de já estar previsto na Norma, a implementação de sua metodologia não é uma realidade nacional. Desse modo incluiu-se uma recomendação para sua implantação. Entretanto, a Autoridade de Saúde Pública poderá determinar a sua elaboração e implementação quando identificadas situações que representem risco à saúde da população.

**C.2** A implementação do PSA é um requisito para que prestadores de serviço solicitem a alteração do plano de amostragem previsto na Norma.

**C.3** A Autoridade de saúde pública será responsável pela avaliação da solicitação de alteração do plano de amostragem, com base na documentação apresentada e, conseqüentemente, pela sua autorização, que terá validade de dois anos, sua renovação será vinculada à revisão do PSA.

## **D. Planos de Amostragem**

**D.1** Foram alterados os parâmetros a serem monitorados na água bruta, com vistas à avaliação preventiva da qualidade da água do manancial.

**D.2** O plano de amostragem na saída do tratamento foi revisto para corrigir inconsistências técnicas e alinhamento às condições operacionais.

**D.3** O plano de amostragem na rede de distribuição foi revisto em função do modelo estatístico utilizado para definição do número mínimo de análises.

## 6. REFERÊNCIAS

BASTOS, R.; K.; X.; BEVILACQUA, P.D.; MIERZWA, J.C. Análise de Risco Aplicada ao Abastecimento de Água para Consumo Humano. In: PÁDUA, V.L.D. Remoção de microrganismos emergentes e microcontaminantes orgânicos no tratamento de água para consumo humano. Belo Horizonte: ABES, 2009. p. 327-360.

BASTOS, R.; K.; X.. Revisão do Anexo XX da Portaria de Consolidação no 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde (antiga Portaria MS Nº 2914/2011). Tema II - Padrão de Potabilidade e Planos de Amostragem. Subsídios para Discussão e Orientações para Revisão. Brasília: 2019.

BRASIL. Decreto Federal nº 79.367/77, de 09 de março de 1977. Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências. Diário Oficial da União, 10 de março de 1977.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 22 de junho de 2010.

BRASIL. Decreto nº 9.795, de 17 de maio de 2019. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Saúde, remaneja cargos em comissão e funções de confiança, transforma funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE. Diário Oficial da União, 20 de maio de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017. Anexo XX. Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade. Diário Oficial da União, 03 de outubro de 2017.

HAAS C. N.; ROSE J. B, GERBA, C.P. *Quantitative microbial risk assessment*. New York: John Wiley & Sons, 1999, 449p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. 5. ed. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: <[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/drinking-water-quality-guidelines-4-including-1st-addendum/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/drinking-water-quality-guidelines-4-including-1st-addendum/en/)>.