

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE  
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



MINISTÉRIO DA  
SAÚDE



# **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)**

## **Padrão de Potabilidade e Planos de Amostragem**

### **Substâncias Químicas – Agrotóxicos**

#### **Subsídios para Discussão e Orientações para Revisão**

#### **Critérios de seleção de agrotóxicos**

**Abril 2020**

# **Padrão de Potabilidade e Planos de Amostragem Substâncias Químicas – Agrotóxicos**

## **Subsídios para Discussão e Orientações para Revisão da Portaria MS nº 2914 / 2011**

### **Critérios de seleção de agrotóxicos**

Rafael Kopschitz Xavier Bastos | Universidade Federal de Viçosa (UFV)  
Sérgio Francisco de Aquino | Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)  
Renata de Oliveira Pereira | Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)  
Emanuel Manfred Freire Brandt | Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)  
Ana Maria Vekic | Ministério da Saúde / CGVAM  
Demétrius Brito Viana | Ministério da Saúde / CGVAM  
Tiago de Brito Magalhães | Ministério da Saúde / CGVAM  
Thais Araújo Cavendish | Ministério da Saúde / CGVAM



MINISTÉRIO DA  
SAÚDE



## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CRITÉRIO DE SELEÇÃO DE AGROTÓXICOS CANDIDATOS A COMPOR O PADRÃO DE POTABILIDADE .....</b>	<b>2</b>
<b>3. PROPOSTA DE SELEÇÃO DE AGROTÓXICOS PARA INCLUSÃO NO PADRÃO DE POTABILIDADE.....</b>	<b>8</b>
<b>4. SÍNTESE.....</b>	<b>16</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>

## 1. Introdução

Esta publicação compõe uma série de estudos / documentos técnicos de suporte ao processo de 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), doravante referida apenas como PRC nº 5/2017.

Sintetizam-se aqui informações com vistas à discussão do padrão de potabilidade de substâncias químicas que representam risco à saúde – agrotóxicos. Mais especificamente, são apresentados os critérios adotados para a seleção de compostos<sup>1</sup> candidatos a compor o padrão de potabilidade, bem como o próprio resultado deste exercício.

De início foram contabilizados 815 compostos, os quais compõem o padrão de potabilidade atualmente vigente no Brasil e, ou das seguintes normas / critérios de qualidade da água para consumo humano: as Diretrizes da OMS (WHO, 2017), as normas dos EUA (USEPA, 2020), Canadá (HEALTH CANADA, 2019), Austrália (NHMRC/NRMMC, 2018) e Nova Zelândia (MINISTRY OF HEALTH, 2008). Destes, a ANVISA autoriza o uso no Brasil de 545 compostos, enquanto 167 não são autorizados. Outros 103 compostos simplesmente não constam na lista de autorizados / não autorizados pela ANVISA.

Da amostra inicial de 815 compostos, 231 foram submetidos à avaliação para efeito de inclusão, ou não, no padrão de potabilidade, de acordo com os seguintes critérios de inclusão: (i) o composto compõe o padrão de potabilidade da norma brasileira (PRC nº. 05/2017), (ii) compõe o padrão de potabilidade de normas / é mencionada em pelo menos uma das diretrizes das agências acima citadas; (iii) é apontado como possível candidato à regulamentação em alguma das agências consideradas (ex.: USEPA, 2016; MINISTRY OF HEALTH, 2017; HEALTH CANADA, 2019); e (iv) apresenta comercialização relevante no Brasil.

Para estes 231 compostos foram elaboradas monografias contendo informações sobre: (i) principais usos dos compostos e fontes de contaminação da água; (ii) ocorrência em mananciais de abastecimento de água e em água tratada e distribuída para consumo humano, com especial atenção à realidade brasileira; (iii) dinâmica ambiental do composto; (iv) métodos de análise laboratorial; (v) remoção no tratamento de água; (vi) aspectos toxicológicos; (vii) valores máximos permitidos na norma brasileira e nas demais normas / diretrizes de qualidade da água para consumo

---

<sup>1</sup> O termo “compostos” inclui princípios ativos (agrotóxicos como tais) e subprodutos da decomposição destes no ambiente.

humano tomadas aqui como referências no cenário internacional. Sínteses dessas informações são apresentadas em separado, em documentos específicos.

Cabe esclarecer que este documento inclui as propostas originalmente preparadas por integrantes do Grupo Técnico Coordenador da revisão do Tema 2 (os autores do documento) para seleção de compostos, submetidas à deliberação do Grupo de Trabalho responsável pela elaboração da Minuta para revisão do padrão de potabilidade de substâncias químicas, e já inclui os encaminhamentos definidos no “GT Químicos”<sup>2</sup>.

Por fim, foram selecionados, dentre os 231 compostos, aqueles candidatos a compor o padrão de potabilidade, conforme critérios detalhados a seguir.

## **2. Critério de seleção de agrotóxicos candidatos a compor o padrão de potabilidade**

### **2.1. Descrição geral**

Dos 231 compostos inicialmente considerados para avaliação, 135 têm autorização e 35 não são autorizados pela Anvisa para uso no Brasil, sendo que não há menção aos 61 restantes – dos quais sete constam no atual padrão de potabilidade: aldicarbesulfona, aldicarbesulfóxido, dieldrin, clordano, 2,4,5 T, AMPA e clorpirifós-oxon.

Fundamentalmente, a seleção dos compostos candidatos a compor o padrão de potabilidade se deu com base nos princípios da Avaliação de Risco, isto é, a partir de informações sobre exposição e toxicidade de cada um dos 231 compostos considerados para avaliação.

No que diz respeito à exposição, de início foram consideradas informações relativas à dinâmica ambiental dos compostos, de forma a avaliar o potencial de ocorrência em mananciais de abastecimento. Este foi um critério excludente. Os compostos que passaram por este “crivo” inicial foram ranqueados a partir da análise integrada de exposição (agora aferida pela intensidade de comercialização da substância no Brasil – IBAMA, 2019) x toxicidade (medida pelo valor da IDT –

---

<sup>2</sup> O processo de revisão da PRC nº 5/2017 foi conduzido de acordo com a dinâmica a seguir descrita. O conteúdo da norma foi abordado separadamente em dois grandes temas: Tema I – “Competências e Responsabilidades” e Tema II – “Padrão de Potabilidade e Planos de Amostragem”. Para cada um destes temas foram constituídos um Grupo Técnico Coordenador (GTe Coordenação) e um Grupo de Trabalho – no caso do Tema II, foram constituídos dois Grupos de Trabalho, um para o padrão de potabilidade de substâncias químicas (GT Químicos), outro para o padrão microbiológico de potabilidade (GT Microbiologia). O GTe Coordenação do Tema 2 (GTe Coordenação 2) foi constituído por integrantes da CGVAM / MS e por assessores vinculados à academia. Os GTe Coordenação tiveram como tarefas a preparação de documentos técnico-científicos de suporte às discussões e de encaminhamentos para deliberação nos GTs. Por fim, a redação da Minuta proposta para revisão do padrão de potabilidade de substâncias químicas esteve a cargo da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM), sendo, porém, importante ressaltar que a Minuta é resultado de construção coletiva.

Ingestão Diária Tolerável). Na elaboração da lista de compostos candidatos foi ainda levado em consideração o percentual de comprometimento da IDT pela exposição via consumo de alimentos. Entretanto, decidiu-se que todos os compostos atualmente listados na PRC nº 5/2017 deveriam ser avaliados, independentemente deste indicativo inicial de exclusão. Exceção foi feita também com relação aos compostos que seriam excluídos no critério “dinâmica ambiental” mas que apresentam IDT menor ou igual a 0,00275 (mg/(kg.d) – limite superior da faixa de valores de IDT que recebeu a maior pontuação atribuída à variável toxicidade na matriz de risco para avaliação das substâncias de uso autorizado (ver Quadro 5, item 2.3).

Para o grupo de compostos com uso autorizado a análise foi realizada por completo, ou seja, com base na avaliação de exposição e toxicidade, sendo que os compostos foram selecionados a partir de um ponto de corte fixado na matriz de risco (ver item, 2.3. Quadro 6).

Com relação aos compostos de uso proibido, como não há dados de comercialização, aqueles que passaram pelo crivo inicial de “dinâmica ambiental” foram em seguida ranqueados com base apenas nos valores de IDT, tendo sido estabelecido como ponto de corte o valor, acima justificado, de 0,00275 µg/(kg.pc.dia).

Cabe ainda registrar, como encaminhamento do “GT Químicos”, a exceção feita aos compostos reconhecidamente carcinogênicos, os quais foram selecionados para serem avaliados, independentemente de terem sido inicialmente excluídos no critério de “dinâmica ambiental” ou na matriz de risco.

Quanto aos compostos não regulamentados pela Anvisa, optou-se por não considerá-los, uma vez que não há histórico de sua utilização no país (exceto aqueles sete que já constam na versão atual da norma).

## **2.2. Avaliação da dinâmica ambiental das substâncias**

Como referido, este primeiro passo foi aplicado com o intuito de excluir das etapas posteriores os compostos com baixo potencial de serem encontrados em mananciais de abastecimento para consumo humano. Para tanto, foram levadas em consideração as propriedades listadas no Quadro 1, pesquisadas nas monografias publicadas pela Anvisa (<http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/agrotoxicos/produtos/monografia-de-agrotoxicos/autorizadas>), nas Diretrizes de Qualidade da Água para Consumo Humano da Organização Mundial da Saúde (OMS), nas diretrizes/normas de qualidade da água para consumo humano dos EUA, Nova Zelândia, Austrália e Canadá, nas informações disponibilizados pela *International Union of Pure and Applied Chemistry*

(IUPAC) (<https://iupac.org/>) e pelo *National Pesticide Information Center* (NPIC) dos EUA (<http://npic.orst.edu/>), entre outros documentos disponíveis na literatura internacional.

**Quadro 1 – Características químicas relacionadas à dinâmica ambiental de agrotóxicos.**

Característica	Significado
$K_{oc}$	Coefficiente de partição normalizado em função do conteúdo orgânico – reflete a tendência de adsorção do agrotóxico ao carbono orgânico do solo.
DT <sub>50</sub> água (tempo de meia-vida em água)	Tempo necessário para que a concentração inicial na água se reduza em 50%.
DT <sub>50</sub> solo (tempo de meia-vida em solo)	Tempo necessário para a concentração inicial no solo se reduza em 50%.
Índice de GUS ( <i>Groundwater Ubiquity Score</i> )	Reflete o potencial de lixiviação do agrotóxico para águas subterrâneas. Considera os valores de $K_{oc}$ e de meia-vida dos compostos no solo (DT <sub>50</sub> solo). GUS = $\log(DT_{50} \text{ solo}) \times (4 - \log K_{oc})$
Índice de GOSS	Reflete o potencial de transporte de agrotóxicos associado a sedimento ou dissolvido em água. Considera os valores de meia-vida dos compostos no solo (DT <sub>50</sub> solo), de $K_{oc}$ e de solubilidade em água (S).
$K_H$ (constante da Lei de Henry)	Indica a distribuição do composto entre as fases líquida e gasosa em função da temperatura, ou seja, o potencial de volatilidade do agrotóxico.
$K_{ow}$	Coefficiente de partição octanol/água. Considera a relação das concentrações da substância em um solvente orgânico e em água.

Os compostos que se enquadraram em pelo menos uma das situações de baixa probabilidade de serem encontradas em mananciais indicadas no Quadro 2 não foram selecionados para a próxima etapa.

Os critérios das faixas do  $K_{oc}$  foram adotados de acordo com NPIC (2007) e PPB (2007), citados por Sabin (2007); o ponto de corte para Tempo de Meia Vida (DT<sub>50</sub>) em água e solo foi estipulado em 10 dias de forma conservadora, visto que compostos com DT<sub>50</sub> menor que 30 dias já são considerados pouco persistentes (LUO; DENG, 2012; NPIC, 2019).

O Índice de GUS é usualmente classificado como a seguir (GUSTAFSON, 1989):

GUS > 2,8 (provável lixiviação)

1,8 < GUS < 2,8 (faixa de transição)

GUS < 1,8 (improvável lixiviação)

Por sua vez, a classificação do Índice de Goss costuma obedecer aos critérios especificados no Quadro 3 (GOSS, 1992).

**Quadro 2 – Critérios de avaliação da presença potencial de agrotóxicos em água.**

Critério		Significado
1	$K_{oc} > 500 \text{ mL/g}$ e $DT_{50} \text{ solo} \leq 10 \text{ d}$	Elevado potencial de adsorção ao solo e baixo tempo de meia-vida no solo.
2	$K_{oc} \leq 75 \text{ mL/g}$ e $DT_{50} \text{ água} \leq 10 \text{ d}$ ou $DT_{50} \text{ hidrólise} \leq 10 \text{ d}$	Baixo potencial de adsorção ao solo e baixo tempo de meia-vida na água.
3	$75 \text{ mL/g} > K_{oc} \leq 500 \text{ mL/g}$ e $DT_{50} \text{ água}$ e $DT_{50} \text{ solo} \leq 10 \text{ d}$	Potencial intermediário de adsorção ao solo e baixo tempo de meia-vida, tanto na água como no solo.
4	$K_H > 10^{-4}$ e $K_H/K_{ow} > 10^{-9}$	Baixa probabilidade de ser encontrada em água devido à elevada volatilidade.
5	Índice de GOSS baixo, Índice de GUS Baixo e Índice de GOSS associado ao sedimento baixo ou médio	Baixo potencial de lixiviação (GUS), baixo potencial de transporte dissolvido na água (GOSS) e baixo ou médio potencial de transporte associado ao sedimento (GOSS).

**Quadro 3 – Método de Goss para avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais**

Potencial de transporte associado ao sedimento			
	$DT_{50} \text{ solo (d)}$	$K_{oc} \text{ (mL.g}^{-1}\text{)}$	$S \text{ (mg.L}^{-1}\text{)}$
Alto potencial	$\geq 40$	$\geq 1.000$	-
	$\geq 40$	$\geq 500$	$\leq 0,5$
Baixo potencial	$< 1$	-	
	$\geq 2$	$\leq 500$	-
	$\leq 4$	$\leq 900$	$\geq 0,5$
	$\geq 40$	$\geq 500$	$\geq 0,5$
	$\geq 40$	$\geq 900$	$\geq 2$
Potencial de transporte dissolvido em água			
	$DT_{50} \text{ solo (d)}$	$K_{oc} \text{ (mL.g}^{-1}\text{)}$	$S \text{ (mg.L}^{-1}\text{)}$
Alto potencial	$> 35$	$< 100000$	$\geq 1$
	$< 35$	$\leq 700$	$\geq 10$ - e $\leq 100$
Baixo potencial	-	$\geq 100000$	-
	$\leq 1$	$\geq 1000$	-
	$< 35$	-	0,5

### 2.3. Avaliação de risco - toxicidade x exposição

A avaliação do risco associado a cada substância foi realizada por meio da aplicação de uma matriz semiquantitativa com duas variáveis: (i) a Ingestão Diária Tolerável (IDT), representando a toxicidade; e (ii) a intensidade de comercialização (em toneladas) da substância no país, representando o potencial de exposição humana.

Os valores de IDT foram obtidos nas monografias da ANVISA<sup>3</sup>, nas diretrizes de qualidade da água para consumo humano da Organização Mundial da Saúde (OMS) e nas diretrizes/normas de

<sup>3</sup> A nomenclatura adotada pela ANVISA é Ingestão Diária Aceitável (IDA).



qualidade da água para consumo humano dos EUA, Nova Zelândia, Austrália e Canadá (nos próprios textos das normas/diretrizes ou em documento de apoio a estas). Na avaliação, foi utilizado o menor valor de IDT entres aqueles referidos na literatura.

Os dados de comercialização foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente - IBAMA. O valor adotado na avaliação foi a soma do montante comercializado no período de 2009 a 2017 (IBAMA, 2019).

Os dados de IDT e de comercialização das substâncias não excluídas na avaliação inicial da dinâmica ambiental foram divididos em quartis, sendo os percentis 25º, 50º e 75º utilizados como limites entre cada uma das quatro classes de valores estabelecidas para cada variável (IDT e comercialização) (Quadro 4).

**Quadro 4 – Limites das classes de valores de IDT e comercialização.**

Percentil	IDT ( $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{pc. dia}}$ )	Comercialização (ton)
25%	0,00275	238,6
50%	0,01000	2348,1
75%	0,03075	13912,0

Cada classe de IDT recebeu pontuação de 1 a 4, de modo que quanto maior a IDT menor a pontuação (menor o risco em termos de toxicidade). De forma análoga, cada classe de comercialização recebeu pontuação de 1 a 4, de forma que quanto maior a comercialização, maior a pontuação (maior o risco em termos de exposição) (Quadro 5).

**Quadro 5 –Pontuações adotadas para faixas de valores de toxicidade e de exposição para efeito de classificação de risco**

IDT ( $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{pc. dia}}$ )		Comercialização (ton)	
Pontuação	Faixa	Pontuação	Faixa
1	> 0,03075	1	0 a 238,6
2	0,01 a 0,03075	2	238,6 a 2348,1
3	0,00275 a 0,01	3	2348,1 a 13912,0
4	0 a 0,00275	4	> 13912,0

Na aplicação da matriz semiquantitativa (Quadro 6), a avaliação de risco é realizada com base no produto toxicidade x exposição. No caso, foi adotada a seguinte classificação de risco para faixas de valores do produto toxicidade x exposição:

- (i) Baixo: 1 a 3;
- (ii) Baixo – Médio: 4 a 6;
- (iii) Médio – Alto: 8 a 9;
- (iv) Alto: 12 a 16.

**Quadro 6 – Matriz de avaliação semiquantitativa de risco.**

Classe toxicidade	Classe comercialização			
	1	2	3	4
1	1 (Baixo)	2 (Baixo)	3 (Baixo)	4 (Baixo - Médio)
2	2 (Baixo)	4 (Baixo)	6 (Baixo - Médio)	8 (Médio -Alto)
3	3 (Baixo)	6 (Baixo - Médio)	9 (Médio -Alto))	12 (Alto)
4	4 (Baixo - Médio)	8 (Médio -Alto)	12 (Alto)	16 (Alto)

As substâncias foram então ranqueadas com base no produto toxicidade x exposição, e os compostos que apresentaram este valor igual ou superior a oito foram indicados para compor o padrão de potabilidade.

#### **2.4. Critério adicional de seleção dos agrotóxicos que apresentam elevado percentual de comprometimento da Ingestão Diária Tolerável (IDT) via consumo de alimentos**

De forma complementar aos critérios descritos anteriormente foram selecionados compostos que apresentam 80% ou mais de comprometimento do valor da IDT via consumo de alimentos. Tal situação denota risco devido à elevada exposição, justificando assim a devida atenção ao monitoramento da ocorrência da substância na água. O ponto de corte foi definido em 80% do valor da IDT porque, em estudos de avaliação de risco, via de regra, se admite que 20% da exposição aos agrotóxicos (IDT) se dê via ingestão de água.

Para efeito do cálculo do percentual de comprometimento da IDT, foram utilizados os seguintes dados: (i) Limites Máximos de Resíduos (LMR) em alimentos para os quais o uso de determinado agrotóxico é autorizado, além dos dados da própria IDT, disponíveis nas monografias de agrotóxicos da Anvisa; (ii) dados de consumo alimentar, divulgados pelo IBGE na Pesquisa de Orçamento

Familiar. A partir do LMR e do consumo médio *per capita* de alimentos, foi calculada a Ingestão Diária Máxima Teórica para cada agrotóxico, considerando os alimentos para os quais o uso da substância está autorizado. Em seguida, foi calculado o percentual da IDT que estaria comprometido via consumo de alimentos.

### **3. Proposta de seleção de agrotóxicos para inclusão no padrão de potabilidade**

#### **3.1 Compostos de uso autorizado no Brasil**

##### ***3.1.1. Pré-seleção com base na dinâmica ambiental dos agrotóxicos***

Os quadros 7 e 8 resumem o resultado da aplicação do primeiro passo da metodologia descrita no item anterior para a seleção dos agrotóxicos com uso autorizado no país pela ANVISA. Em resumo, 49 compostos foram considerados pouco importantes do ponto de vista de exposição, no entendimento que a dinâmica ambiental dessas substâncias torna sua ocorrência em mananciais de abastecimento pouco provável. Assim, dos 135 compostos com uso autorizado no país, 86 foram submetidos à avaliação adicional de risco, dos quais 13 constam no padrão de potabilidade vigente no país (PRC nº 5 / 2017).

**Quadro 7 – Resumo da pré-seleção dos agrotóxicos de uso autorizado no país com base na dinâmica ambiental**

Descrição	Número de compostos	Compostos
Total de compostos analisados	231	
Compostos não autorizados	35	
Compostos que não possuem autorização e nem são proibidos	61	
Compostos autorizados analisados	135	
Compostos autorizados excluídos pelo critério 1 (Quadro 2)	20	Carfentrazona-etílica, Clorotalonil, Diazinona, Malationa, Metiocarbe, Temefós, Tiofanato metílico, Fenotrina, Piretrina e Piretróide, Tolifluanida, Mancozebe, Profenofós, metopreno, Bioresmetrin, Amitraz, Lactofem, Metiram, diflubenzuron
Compostos autorizados excluídos pelo critério 2 (Quadro 2)	10	Haloxifop, Imazapir, Metomil, Mevinfós, Imazetapir, Triclopir, Diclorvos, Dimetoato, Metam sódico, Metam
Compostos autorizados excluídos pelo critério 3 (Quadro 2)	8	Captana, Terbufós, Bendiocarbe, Cletodim, Fenamifós, Piriproxim, Procimidona, acetamiprido
Compostos autorizados excluídos pelo critério 4 (Quadro 2)	4	Fenclorfós, Oxifluorfem, Cobre-oxina, Cipermetrina
Compostos autorizados excluídos pelo critério 5 (Quadro 2)	7	Brometo de Metila, Metaldeído, Etridiazol, Iodosulfurão-metil-sódio, Fluazinam, Trifluralina, Quintozeno
Compostos autorizados remanescentes para classificação de risco (Quadro 8)	86	

**Quadro 8 – Agrotóxicos de uso autorizado no país pré-selecionados com base na dinâmica ambiental**

Número	Composto	CAS
1	Acefato	30560-19-1
2	Atrazina	1912-24-9
3	Diuram	330-54-1
4	Fipronil	120068-37-3
5	Prothioconazol	178928-70-6
6	Ametrina	834-12-8
7	2,4-D+2,4,5T	94-75-7
8	Clorpirifós+ +Clorpirifós-oxon	2921-88-2
9	Tiram	137-26-8
10	Simazina	122-34-9
11	Propargito	2312-35-8
12	Metribuzim	21087-64-9
13	Ciproconazol	94361-06-5
14	Epoxiconazol	135319-73-2
15	Flutriafol	76674-21-0
16	Mesotriona	104206-82-8
17	Tiodicarbe	59669-26-0

**Quadro 8 – Agrotóxicos de uso autorizado no país pré-selecionados com base na dinâmica ambiental (continuação)**

<b>Número</b>	<b>Composto</b>	<b>CAS</b>
18	Azoxistrobina	131860-33-8
19	Carbendazim	10605-21-7
20	Glifosato	1071-83-6
21	Tebuconazol	107534-96-3
22	MCPA	94-74-6
23	Abamectina	71751-41-2
24	Gama-Cialotrina	76703-62-3
25	Picloram	1918-02-1
26	Tiametoxam	153719-23-4
27	Metidationa	950-37-8
28	Bentazona	25057-89-0
29	Metsulfuron-methyl	74223-64-6
30	Propanil	709-98-8
31	Pendimentalina	40487-42-1
32	Novalurom	116714-46-6
33	beta-ciflutrina	1820573-27-0
34	Esfenvalerato	23496145
35	Tiobencarbe	28249-77-6
36	Pirimicarbe	23103-98-2
37	Cianazina	21725-46-2
38	Diquate	2764-72-9
39	Dissulfotom	298-04-4
40	Etoprofós	13194-48-4
41	Molinato	2212-67-1
42	Etiona	0563-12-2
43	Fentiona	55-38-9
44	Clomazona	81777-89-1
45	Piraclostrobina	175013-18-0
46	Imidacloprido	138261-41-3
47	Tebutiurum	34014-18-1
48	Espinosade	168316-95-8
49	Pirimifós-metílico	29232-93-7
50	Terbutilazina	5915-41-3
51	Pirazofós	13457-18-6
52	Bromoxinil	1689-84-5
53	Paraquate	4685-14-7
54	Propoxur	114-26-1
55	Clorantraniliprole	500008-45-7
56	Hexazinona	51235-04-2
57	Propiconazol	60207-90-1
58	Metoxifenoazida	161050-58-4
59	Picoxistrobina	117428-22-5
60	Etefom	16672-87-0
61	Lambda-cialotrina	32713164
62	Carbaril	63-25-2
63	Fenarimol	60168-88-9

**Quadro 8 – Agrotóxicos de uso autorizado no país pré-selecionados com base na dinâmica ambiental (continuação)**

<b>Número</b>	<b>Composto</b>	<b>CAS</b>
64	Oxadiazona	19666-30-9
65	Alacloro	15972-60-8
66	Metolacloro	51218-45-2
67	Deltametrina	52918-63-5
68	Carboxina	5234-68-4
69	Triadimefom (Bayleton)	43121-43-3
70	Fenvalerato	51630-58-1
71	Dimetomorfe	110488-70-5
72	Iprodiona	36734-19-7
73	Pirimetanol	53112-28-0
74	Tiabendazol	148-79-8
75	Permetrina	52645-53-1
76	Asulam	3337-71-1
77	Acetocloro	34256-82-1
78	Dicamba	1918-00-9
79	Tebufenozida	112410-23-8
80	Ciprodinil	121552-61-2
81	Aletrina	584-79-2
82	Orizalina	19044-88-3
83	Napropamida	15299-99-7
84	Piroxulam	422556-08-9
85	Bromacila	314-40-9
86	HidrazidaMalêica	123-33-1

Linhas destacadas em cinza: compostos regulamentados na PC nº 5 / 2017.

### 3.1.2. Seleção com base na classificação de risco e no comprometimento da IDT

Dos 86 compostos com uso autorizado no país, 28 foram por fim indicados como candidatos a compor o padrão de potabilidade, sendo que apenas um o foi pelo critério de comprometimento da IDT via consumo de alimentos (Quadro 9). Destes, oito constam no padrão de potabilidade vigente no país (PRC nº 5 / 2017).

**Quadro 9 –Agrotóxicos de uso autorizado selecionados com base na classificação de risco e no critério de comprometimento da IDT**

Número	Composto	CAS
1	Acefato	30560-19-1
2	Atrazina	1912-24-9
3	Diurom	330-54-1
4	Fipronil	120068-37-3
5	Protioconazol	178928-70-6
6	Ametrina	834-12-8
7	2,4-D+2,4,5T	94-75-7
8	Clorpirifós+ Clorpirifós-oxon	2921-88-2
9	Tiram	137-26-8
10	Simazina	122-34-9
11	Propargito	2312-35-8
12	Metribuzim	21087-64-9
13	Ciproconazol	94361-06-5
14	Epoxiconazol	135319-73-2
15	Flutriafol	76674-21-0
16	Mesotriona	104206-82-8
17	Tiodicarbe	59669-26-0
18	Azoxistrobina	131860-33-8
19	Carbendazim	10605-21-7
20	Glifosato	1071-83-6
21	Tebuconazol	107534-96-3
22	MCPA	94-74-6
23	Abamectina	71751-41-2
24	Gama-Cialotrina	76703-62-3
25	Picloram	1918-02-1
26	Tiametoxam	153719-23-4
27	Metidationa	950-37-8
28	Deltametrina*	52918-63-5

Linhas destacadas em cinza: compostos regulamentados na PC nº 5 / 2017.

\* Composto selecionado com base no critério de comprometimento da IDT.

### 3.2. Compostos de uso não autorizado ou não regulamentado no Brasil

#### 3.2.1. Pré-seleção com base na dinâmica ambiental dos agrotóxicos

Os quadros 10 e 11 resumem o resultado da aplicação do primeiro passo da metodologia descrita no item anterior para a seleção dos agrotóxicos com uso não autorizado / não regulamentado no país. Nessa etapa foram avaliados, além dos 35 compostos de uso não autorizado, os sete compostos de uso não regulamentado que constam na PRC nº 5/2017.

Em resumo, 12 compostos foram considerados pouco importantes do ponto de vista de exposição, no entendimento que a dinâmica ambiental dessas substâncias torna sua ocorrência em mananciais de abastecimento pouco provável. Assim, dos 42 compostos não autorizados / não regulamentados no país, 29 foram submetidos à avaliação adicional de risco (mais o clorpirifós-oxon, sobre o qual não se dispõe de dados de dinâmica ambiental), dos quais 12 constam no padrão de potabilidade vigente no país (PRC nº 5 / 2017).

#### Quadro 10 – Resumo da pré-seleção dos agrotóxicos de uso não autorizado / não regulamentado no país com base na dinâmica ambiental

Descrição	Número de compostos	Compostos
Total de compostos analisados	42	
Compostos não autorizados	35	
Compostos não regulamentados que constam na PRC n 5/2017	7	Aldicarbessulfona, Aldicarbessulfóxido, Dieldrin Clordano, 2,4,5 T, AMPA e Clorpirifós-oxon
Compostos não autorizados / não regulamentados excluídos - critério 1 (Quadro 2)	2	Piridato, Thiometon
Compostos não autorizados / não regulamentados excluídos - critério 2 (Quadro 2)	5	Metamidofós, Trichlorfon, Oxamil, Carbofurano, Ometoato
Compostos não autorizados / não regulamentados excluídos - critério 3 (Quadro 2)	-	
Compostos não autorizados / não regulamentados excluídos - critério 4 (Quadro 2)	5	Pebulato, Pentaclorofenol, Vernolato, Aldrin, Endossulfan
Compostos não autorizados / não regulamentados excluídos - critério 5 (Quadro 2)	-	
Compostos não autorizados / não regulamentados remanescentes para classificação de risco	29	Ver Quadro 11



**Quadro 11 – Agrotóxicos de uso não autorizado / não regulamentado no país pré-selecionados com base na dinâmica ambiental**

Número	Composto	Status	CAS
1	2,4-DB	não autorizado	94-82-6
2	Dalapom	não autorizado	75-99-0
3	Dicrotofós (Bidrin)	não autorizado	141-66-2
4	Dinoseb	não autorizado	88-85-7
5	Heptacloro	não autorizado	76-44-8
6	Metoxicloro	não autorizado	72-43-5
7	Norflurazona	não autorizado	27314-13-2
8	Parationa	não autorizado	56-38-2
9	Terbacila	não autorizado	5902-51-2
10	Vinclozolina	não autorizado	50471-44-8
11	Ziram	não autorizado	137-30-4
12	Clorfenvinfos	não autorizado	470-90-6
13	Guazatina	não autorizado	108173-90-6
14	Metalaxil	não autorizado	57837-19-1
15	Aldicarbe	não autorizado	0116-06-03
16	Benomil	não autorizado	17804-35-2
17	DDT	não autorizado	50-29-3
18	Endrin	não autorizado	72-20-8
19	Lindano	não autorizado	58-89-9
20	Parationa Metílica	não autorizado	298-00-0
21	EPTC	não autorizado	759-94-4
22	Sulprofos	não autorizado	35400-43-2
23	Aldicarbesulfona	não regulamentado	1646-88-4
24	Aldicarbesulfóxido	não regulamentado	1646-87-3
25	Dieldrin	não regulamentado	60-57-1
26	Clordano	não regulamentado	57-74-9
27	Dicofol	não autorizado	115-32-2
28	2,4,5 T	não regulamentado	93-76-5
29	AMPA	não regulamentado	74341-63-2

Linhas destacadas em cinza: compostos regulamentados na PRC nº 5 / 2017.

### **3.2.2. Seleção de agrotóxicos com base em classificação de risco– valor da IDT**

Conforme mencionado, como não há dados de comercialização dos agrotóxicos de uso não autorizado / não regulamentado, neste caso, a seleção final das substâncias candidatas a compor o padrão de potabilidade foi realizada com base nos valores de IDT.

Apresentam-se no Quadro 12 os 30 compostos de uso não autorizado / não regulamentado no país ordenados de acordo com o valor da IDT. Para a composição da lista final das substâncias candidatas a compor o padrão de potabilidade, tomou-se como ponto de corte o valor de IDT igual a 0,00275 µg/(kg.pc.dia)

Destaca-se que os compostos ziram, guazatina, aldicarbesulfona, aldicarbesulfóxido, AMPA e clorpirifós-oxon não possuem valor de IDT, o que impede o cálculo do VMP. No entanto, aldicarbesulfona e aldicarbesulfóxido são subprodutos da degradação do aldicarbe, AMPA é um metabólito do glifosato e clorpirifós-oxon é subproduto de degradação do clorpirifós; assim, caso sejam selecionados, sugere-se que sejam computados em conjunto com a respectiva substância original, tal como posto na norma atual.

**Quadro 12 –Agrotóxicos de uso não autorizado / não regulamentado no país pré-selecionados com base na dinâmica ambiental e ordenados de acordo com o valor da IDT**

Número	Composto	IDT
1	Dieldrin	0,00005
2	Dicrotofós (Bidrin)	0,0001
3	Endrin	0,0002
4	Parationa Metílica	0,0002
5	Lindano	0,0003
6	Clordano	0,00045
7	Heptacloro	0,0005
8	Clorfenvinfos	0,0005
9	DDT	0,0005
10	Dinoseb	0,001
11	Aldicarbe	0,001
12	dicofol	0,001
13	2,4,5 T	0,003
14	Parationa	0,004
15	Metoxicloro	0,005
16	2,4-DB	0,008
17	Terbacila	0,0125
18	Norflurazona	0,015
19	Benomil	0,02
20	Vinclozolina	0,025
21	Dalapom	0,03
22	Metalaxil	0,03
23	Sulprofos	0,03
24	EPTC	0,09
25	Ziram	-
26	guazatina	-
27	Aldicarbesulfona	-
28	Aldicarbesulfóxido	-
29	Clorpirifós-oxon	-
30	AMPA	-

Linhas destacadas em cinza: compostos regulamentados na PRC nº 5 / 2017.

#### 4. Síntese

O atual padrão de potabilidade regulamenta 32 compostos (considerando aqueles que estão incluídos em somatório). A presente proposta põe em discussão a inclusão / permanência no padrão de 40 compostos, dos quais 15 constam no padrão de potabilidade vigente no país.

Destes 40 compostos, 28 são de uso autorizado no Brasil, dos quais 8 constam no padrão de potabilidade vigente no país. Os outros 12 são de uso não autorizado ou não regulamentado no Brasil, sendo que 7 já fazem parte do padrão.

Por fim, nesta contabilidade, 17 compostos que fazem parte do padrão de potabilidade não mais o fariam (seriam excluídos).

No Quadro 13, apresentam-se cenários de possíveis alterações no padrão de potabilidade vigente no país.

**Quadro 13: Agrotóxicos - possíveis alterações no padrão de potabilidade vigente no país**

Número	Composto	Status	Situação
1	<b>2,4 D</b>	Autorizado	Candidato <sup>(1)</sup>
2	<b>2,4,5 T</b>	Não regulamentado	Excluído pelo valor de IDT
3	<b>Alacloro</b>	Autorizado	Excluído com base na classificação de risco: comercialização versus IDT
4	<b>Aldicarbe</b>	Não autorizado	Candidato
5	<b>Aldrin</b>	Não autorizado	Excluído critério 4
6	<b>AMPA</b>	Não regulamentado (metabólito do glifosato)	Excluído por ausência de informações de IDT
7	<b>Dieldrin</b>	Não regulamentado (subproduto do Aldrin)	Candidato
8	<b>Atrazina</b>	Autorizado	Candidato
9	<b>Benomil</b>	Não autorizado	Excluído pelo valor de IDT
10	<b>Carbendazim</b>	Autorizado	Candidato
11	<b>Carbofurano</b>	Não autorizado	Excluído critério 2
12	<b>Clordano</b>	Não regulamentado	Candidato
13	<b>Clorpirifós</b>	Autorizado	Candidato
14	<b>Clorpirifós-oxon</b>	Não regulamentado (subproduto do clorpirifós)	Excluído por ausência de informações de IDT
15	<b>DDT+DDD+DDE</b>	Não autorizado	Candidato
16	<b>Diurum</b>	Autorizado	Candidato
17	<b>Endossulfan</b>	Não autorizado	Excluído critério 4
18	<b>Endrin</b>	Não autorizado	Candidato
19	<b>Glifosato</b>	Autorizado	Candidato

**Quadro 13:Agrotóxicos -possíveis alterações no padrão de potabilidade vigente no país (continuação)**

<b>Número</b>	<b>Composto</b>	<b>Status</b>	<b>Situação</b>
20	<b>Lindano</b>	Não autorizado	Candidato
21	<b>Mancozebe</b>	Autorizado	Excluído critério 1
22	<b>Metamidofós</b>	Não autorizado	Excluído critério 2
23	<b>Metolacloro</b>	Autorizado	Excluído com base na classificação de risco: comercialização versus IDT
24	<b>Molinato</b>	Autorizado	Excluído com base na classificação de risco: comercialização versus IDT
25	<b>Parationa Metílica</b>	Não autorizado	Candidato
26	<b>Pendimentalina</b>	Autorizado	Excluído com base na classificação de risco: comercialização versus IDT
27	<b>Permetrina</b>	Autorizado	Excluído com base na classificação de risco: comercialização versus IDT
28	<b>Profenofós</b>	Autorizado	Excluído critério 1
29	<b>Simazina</b>	Autorizado	Candidato
30	<b>Tebuconazol</b>	Autorizado	Candidato
31	<b>Terbufós</b>	Autorizado	Excluído critério 3
32	<b>Trifluralina</b>	Autorizado	Excluído critério 5

(1) candidato a permanecer no padrão de potabilidade.

## 5. Referências

GOSS, D.W. Screening Procedure for soils and pesticides for potential water quality impacts. *Weed Technology*, v.6, n.3. p.701-708, 1992.

GUSTAFSON, D.I. Groundwater ubiquity score: A simple method for assessing pesticide leachability. *Environmental Toxicology and Chemistry*, v.8, n. 4, p 339-357, 1989.

HEALTH CANADA. *Guidelines for Canadian Drinking Water Quality - Summary Table*. Ottawa, Ontario: Water and Air Quality Bureau, Healthy Environments and Consumer Safety Branch, Health Canada, 2019. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/environmental-workplace-health/reports-publications/water-quality/guidelines-canadian-drinking-water-quality-summary-table.html>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Relatórios de comercialização de agrotóxicos*. Disponível em: [http://ibama.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=594&Itemid=546](http://ibama.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=594&Itemid=546)>. Acesso em 02 jul. de 2019.

LUO, Y.; DENG, X. *Methodology for evaluating pesticides for surface water protection. I: initial screening* Sacramento, CA.: California Department of Pesticide Regulation Environmental Monitoring Branch, 2012. Disponível em: <http://cdpr.ca.gov/docs/emon/surfwtr/review.htm>>. Acesso em 02 jul. de 2019

MINISTRY OF HEALTH. *Guidelines for drinking-water quality management for New Zealand*. 3rd edn. Volume 3 – The Datasheets. Part 2.3 Wellington: Ministry of Health, 2017. Disponível em: <<http://www.health.govt.nz/publication/guidelines-drinking-water-quality-management-new-zealand>>. Acesso em 17. Abr. 2020.

MINISTRY OF HEALTH. *Drinking-water Standards for New Zealand 2005 (Revised 2008)*. Wellington: Ministry of Health. 2008. Disponível em: <<https://www.health.govt.nz/system/files/documents/publications/drinking-water-standards-2008-jun14.pdf>>. Acesso em 12 mar. 2020.

NHMRC - NRMCC (2011) *Australian drinking water guidelines. Paper 6 National water quality management strategy*. Version 3.5 Updated August 2018. Canberra, Commonwealth of Australia: National Health and Medical Research Council, National Resource Management Ministerial Council, 2018.

NPIC - NATIONAL PESTICIDE INFORMATION CENTER. *OSU Extension Pesticide Properties Database 2007*, apud SABIN, G.P. *Desenvolvimento e validação de método utilizando SPE e CG-MS para a determinação multirresíduo de pesticidas em água potável*. 2007. 166f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul.

NPIC - NATIONAL PESTICIDE INFORMATION CENTER. *OSU Extension Pesticide Properties Database 2019*. Disponível em: <<http://npic.orst.edu/ingred/ppdmmove.htm>>. Acesso em 07 mar. 2019.

PPB - *Pesticide Properties Database*. Disponível em: <[www.herts.ac.uk/aeru/footprint/en](http://www.herts.ac.uk/aeru/footprint/en)> apud SABIN, G.P. *Desenvolvimento e validação de método utilizando SPE e CG-MS para a determinação multirresíduo de pesticidas em água potável*. 2007. 166f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul

SABIN, G.P. *Desenvolvimento e validação de método utilizando SPE e CG-MS para a determinação multirresíduo de pesticidas em água potável*. 2007. 166f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul.

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *National primary drinking water regulations*. Disponível em: <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations>>. Atualizada em 14 fev. 2020. Acesso em: 10 abr. 2020.

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Drinking Water Contaminant Candidate List 4—Final*. Washington D.C. Federal Register ,v. 81, No. 222, Thursday, November 17, 2016 (EPA–HQ–OW–2012–0217; FRL–9955–27– OW). Disponível em: <<https://www.epa.gov/ccl/contaminant-candidate-list-4-ccl-4-0>>. Acesso em: 01 abr. 2020

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION *Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum*. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: [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/)>. Acesso em: 10 mar. 2020