

MINISTÉRIO DA SAÚDE

# DIRETRIZES PARA O MONITORAMENTO DE AGROTÓXICOS EM ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Brasília DF 2024



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**

Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente  
Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental  
e Saúde do Trabalhador

# DIRETRIZES PARA O **MONITORAMENTO** **DE AGROTÓXICOS** **EM ÁGUA PARA** **CONSUMO HUMANO**



2024 Ministério da Saúde.



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: [bvsmms.saude.gov.br](http://bvsmms.saude.gov.br).

Tiragem: 1ª edição – 2024 – versão eletrônica

*Elaboração, distribuição e informações:*

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente  
Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental  
e Saúde do Trabalhador  
SRTVN, Quadra 701, Via W5 Norte, Lote D,  
Edifício PO 700, 6º andar  
CEP: 70.719-040 – Brasília/DF  
Site: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-ambiental>  
E-mail: [cgvam@saude.gov.br](mailto:cgvam@saude.gov.br)

*Ministra de Estado da Saúde:*

Nísia Verônica Trindade Lima

*Secretária de Vigilância em Saúde e Ambiente:*

Ethel Leonor Noia Maciel

*Edição-geral:*

Agnes Soares da Silva – DVSAT/SVSA/MS  
Eliane Ignotti – CGVAM/DVSAT/SVSA  
Teófilo Monteiro – CGVAM/DVSAT/SVSA

*Elaboração:*

Fernanda Barbosa de Queiroz – CGVAM/DVSAT/SVSA  
Gabriela Vieira Capobianco – CGVAM/DVSAT/SVSA

*Organização:*

Fernanda Barbosa de Queiroz – CGVAM/DVSAT/SVSA  
Gabriela Vieira Capobianco – CGVAM/DVSAT/SVSA  
Darwin Renne Florencio Cardoso – CGVAM/DVSAT/SVSA

*Colaboração:*

Demetrius Brito Viana – CGVAM/DVSAT/SVSA  
Adriana Rodrigues Cabral – CGVAM/DVSAT/SVSA  
(*in memoriam*)  
Ágata Cristina Lima Dias – CGVAM/DVSAT/SVSA  
Jaqueline Francischetti – CGVAM/DVSAT/SVSA  
Thais Uchoa de Assunção Schilling –  
CGVAM/DVSAT/SVSA  
Luiz Felipe Lomanto Santa Cruz – CGVAM/DVSAT/SVSA  
Vitória Martins Chaves – CGVAM/DVSAT/SVSA  
Denise Piccirillo Barbosa da Veiga –  
CGVAM/DVSAT/SVSA  
Marta Litwinczik – CGVAM/DVSAT/SVSA

*Editoria técnico-científica:*

Antonio Ygor Modesto Oliveira – CGEVSA/Daevs/SVSA  
Camila Pinto Damasceno – CGEVSA/Daevs/SVSA

*Diagramação:*

Fred Lobo – CGEVSA/Daevs/SVSA/MS

*Revisão:*

Yana Palankof – CGEVSA/Daevs/SVSA/MS

*Normalização:*

Valéria Gameleira da Mota – Editora MS/CGDI

Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador.

Diretrizes para o monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília : Ministério da Saúde, 2024.

56 p. : il.

Modo de acesso: World Wide Web:

[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_agrotoxicos\\_agua\\_consumo\\_humano.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_agrotoxicos_agua_consumo_humano.pdf)

ISBN 978-65-5993-686-1

1. Agrotóxicos. 2. Água para consumo humano. 3. Vigilância em Saúde. I. Título.

CDU 616.002.5

Catalogação na fonte – Coordenação-Geral de Documentação e Informação – Editora MS – OS 2024/0251

*Título para indexação:*

Guidelines for the pesticides monitoring in drinking water

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVO</b> .....	<b>9</b>
<b>3 PADRÃO DE POTABILIDADE E MONITORAMENTO DE AGROTÓXICOS EM ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO REALIZADO PELO CONTROLE E PELA VIGILÂNCIA</b> .....	<b>11</b>
3.1 Formulação do padrão de potabilidade para substâncias químicas e os valores máximos permitidos para agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil .....	19
3.2 Bases conceituais da formulação do padrão de potabilidade para substâncias químicas .....	20
3.3 Valores máximos permitidos para agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil .....	22
<b>4 PLANO DE AMOSTRAGEM PARA MONITORAMENTO DE AGROTÓXICOS EM ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO PELO SETOR SAÚDE</b> .....	<b>23</b>
4.1 Elaboração do Plano de Amostragem para Monitoramento de Agrotóxicos em Água para Consumo Humano .....	24
4.2 Implementação do plano de monitoramento .....	28
<b>5 MONITORAMENTO DE AGROTÓXICOS EM ÁGUA EM SITUAÇÕES EMERGENCIAIS</b> .....	<b>31</b>
5.1 Solicitação de apoio laboratorial para análise de amostras em caráter emergencial .....	32
<b>6 RESULTADOS DAS ANÁLISES REALIZADAS</b> .....	<b>34</b>
6.1 Atuação da vigilância ante os resultados do monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano .....	36
6.1.1 Quando o resultado do parâmetro pesquisado for < LD .....	36
6.1.2 Quando o resultado do parâmetro pesquisado for quantificado abaixo ou igual ao VMP ou < LQ .....	36
6.1.3 Quando o resultado do parâmetro pesquisado for quantificado acima do VMP .....	37
6.1.4 Quando forem identificados parâmetros que não constam na norma de potabilidade nacional .....	39
<b>7 COMUNICAÇÃO COM A POPULAÇÃO</b> .....	<b>41</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>43</b>

<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>45</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>49</b>
APÊNDICE A – Modelo proposto para elaboração e envio ao Ministério da Saúde do Plano de Amostragem para Monitoramento de Agrotóxicos em Água para Consumo Humano.....	50
APÊNDICE B – Procedimentos e programação de coleta de água para consumo humano no que se refere aos parâmetros agrotóxicos.....	51
APÊNDICE C – Fluxograma para a elaboração e a execução do Plano de Amostragem do Monitoramento de Agrotóxicos em Água para Consumo Humano.....	54

# APRESENTAÇÃO

De acordo com a Política Nacional de Vigilância em Saúde (Brasil, 2018a), a Vigilância em Saúde Ambiental (VSA) é definida como:

[...] o conjunto de ações e serviços que propiciam o conhecimento e a detecção de mudanças nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana com a finalidade de recomendar e adotar medidas de promoção à saúde, prevenção e monitoramento dos fatores de riscos relacionados às doenças ou agravos à saúde.

A atuação da Vigilância em Saúde Ambiental deve ser direcionada com base na análise do território e dos fatores socioambientais que condicionam e determinam a saúde humana. Essa etapa permite identificar as relações entre grupos populacionais e seu processo de exposição a fatores ambientais, influenciados pelos modelos locais de produção e pela organização política, territorial, social e cultural.

Entre os riscos decorrentes das dinâmicas de produção e consumo nos territórios no Brasil, destaca-se a exposição humana a agrotóxicos, a qual representa um problema de saúde pública. Diante desse contexto, o Ministério da Saúde vem buscando definir e implementar ações voltadas para a atenção integral à saúde das populações expostas e potencialmente expostas a essas substâncias por meio da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA).

No conjunto das atividades realizadas no âmbito da VSPEA, destaca-se o monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano, realizado pelo setor saúde, especificamente pela vigilância da qualidade da água para consumo humano, objeto deste documento.

1

# INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos são uma das classes de produtos químicos mais regulados no Brasil e no mundo justamente pelos riscos que seu uso acarreta à qualidade do solo e da água e à biodiversidade. A Organização Mundial da Saúde (OMS) reúne evidências científicas e epidemiológicas sobre os riscos da exposição humana a agrotóxicos, em conjunto com outras organizações internacionais, por meio do Programa Internacional de Segurança Química, com o objetivo de subsidiar a atuação dos países na formulação e na implementação de políticas agrícolas e de saúde quanto ao uso de agrotóxicos (WHO, 1992).

De acordo com dados disponibilizados pela Organização das Nações Unidas para Alimentos e Agricultura, o Brasil passou a ser o segundo maior consumidor mundial de agrotóxicos no ano de 2020, somente atrás dos Estados Unidos (FAO, 2022).

Os agrotóxicos utilizados na produção agrícola podem permanecer na forma de resíduos no solo, na água, no ar e nos alimentos, dependendo de suas propriedades físicas e químicas, da forma de aplicação, bem como das características ambientais do local. Assim, essas substâncias podem atingir mananciais superficiais e subterrâneos durante sua aplicação, seja por deriva (deslocamento de parte do produto para fora do alvo desejado, ocorrendo perda no ambiente) seja por serem carregadas pela chuva ou pela água de irrigação.

Paralelamente, substâncias utilizadas no passado, cujo uso foi posteriormente proibido no País, ainda podem ser encontradas no ambiente (solo, ar e água) em função de sua persistência ambiental. Destacam-se como exemplo os poluentes orgânicos persistentes (POPs), para os quais foi celebrado um acordo global durante a Convenção de Estocolmo em 2001 com o objetivo de proteger a saúde humana e o meio ambiente até sua eliminação total (Brasil, 2015; UN, 2020).

Diante desse cenário e com a possibilidade de contaminação de recursos hídricos, o monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano configura-se como importante ferramenta na identificação de áreas com maior probabilidade de exposição humana aos agrotóxicos.

A normativa vigente no Brasil sobre procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, alterado pelas Portarias GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, e nº 2.472, de 28 de setembro de 2021) estabelece valores máximos permitidos (VMP) na água para consumo humano para quarenta parâmetros de agrotóxicos, reconhecendo que a exposição humana a resíduos de agrotóxicos pode ocasionar efeitos adversos à saúde (Brasil, 2017a).

Adicionalmente, a norma determina que os responsáveis por sistemas de abastecimento de água (SAA) e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano (SAC) realizem o monitoramento dos quarenta parâmetros de agrotóxicos. Para tanto, devem ser observados os usos de tais substâncias na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.

Além dos responsáveis pelo abastecimento de água, conforme a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, as Secretarias de Saúde dos estados, do Distrito Federal e dos municípios também possuem a prerrogativa de realizar o monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano como atividade de vigilância nos municípios prioritários (Brasil, 2016) em consonância com as estratégias da Vigilância em Saúde das Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA).

Na perspectiva da vigilância proativa, o monitoramento de agrotóxicos em água pode identificar perigos aos quais a população possa estar exposta e, portanto, oportunizar a atuação do setor saúde na implementação de ações preventivas para proteção e promoção da saúde da população de forma articulada com as instituições que atuam nessa temática. Por sua vez, em eventos de saúde pública, situações de exposição (confirmada ou suspeita), denúncias e ações judiciais que envolvam agrotóxicos e água de consumo humano, a atuação da vigilância em saúde ocorre de forma reativa, o que significa incluir ações para resposta e controle do evento, visando à mitigação de riscos à saúde da população.

Dessa forma, pretende-se, por meio deste documento, auxiliar os profissionais de saúde na execução do monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano. Nesse sentido, apresentam-se a base metodológica utilizada na construção do padrão de potabilidade, os critérios e as diretrizes para elaboração do plano de amostragem da vigilância, os procedimentos relacionados à coleta das amostras e a avaliação dos resultados do monitoramento. As orientações aqui dispostas são fundamentais para a organização e o aprimoramento dessa importante ação para o setor saúde.

The background is a vibrant green with a complex, layered pattern of wavy, organic lines and geometric shapes. The colors range from a bright, almost neon green to a darker, forest green. The overall effect is a sense of movement and depth, with various shades of green overlapping and creating a rich, textured appearance.

2

OBJETIVO

O objetivo deste documento é orientar os técnicos da Vigilância em Saúde Ambiental (VSA) das Secretarias de Saúde dos estados, do Distrito Federal e dos municípios para a realização do monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano, priorizando populações vulneráveis a essa contaminação, com vistas a identificar fatores de risco à saúde e definir ações preventivas e corretivas.

# 3

**PADRÃO DE  
POTABILIDADE  
E MONITORAMENTO  
DE AGROTÓXICOS  
EM ÁGUA PARA CONSUMO  
HUMANO REALIZADO  
PELO CONTROLE  
E PELA VIGILÂNCIA**

O Decreto nº 79.367, de 9 de março de 1977, instituiu a competência do Ministério da Saúde para elaborar normas e estabelecer o padrão de potabilidade da água a serem observados em todo o território nacional (Brasil, 1977a). Atualmente, a normativa de qualidade da água para consumo humano no Brasil é estabelecida no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 – Ministério da Saúde, alterado pelas Portarias GM/MS nº 888/2021 e nº 2.472/2021, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A norma define as competências e as responsabilidades atribuídas às autoridades de saúde pública (vigilância), nas três esferas de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), e aos responsáveis pelos sistemas ou pelas soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano (controle).

Especificamente quanto aos agrotóxicos, o padrão de potabilidade vigente inclui valores máximos permitidos (VMP) para quarenta parâmetros de agrotóxicos (listados no Anexo 9 da norma de potabilidade), que se desdobram em 54 analitos, entre agrotóxicos e produtos da sua degradação, em virtude de alguns parâmetros a serem definidos como somatório de analitos (Tabela 1).

É importante salientar que a cada cinco anos o Ministério da Saúde promove a revisão da norma de qualidade da água para consumo humano com o intuito de refletir o avanço do conhecimento e melhorar a fundamentação técnica e científica. Esse processo pode ser iniciado a qualquer tempo caso seja identificada motivação que justifique sua revisão. Na Tabela 1 é apresentada a evolução dos padrões de potabilidade brasileiros quanto aos parâmetros de agrotóxicos desde a Portaria MS nº 56/1977 (Brasil, 1977b) até a norma atualmente vigente (Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017, alterada pelas Portarias GM/MS nºs 888/2021 e 2.472/2021).

**Tabela 1** – Evolução dos padrões de potabilidade brasileiros quanto aos parâmetros de agrotóxicos

Agrotóxicos	Valores máximos permitidos (µg/L)				
	Portaria nº 56/1977	Portaria nº 36/1990	Portaria nº 1.469/2000 e Portaria nº 518/2004 <sup>1</sup>	Portaria nº 2.914/2011 e Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX <sup>2</sup>	Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX, alterada pelas Portarias nºs 888 e 2.472 de 2021
Alacloro	-	-	20	20	20
Aldicarbe + aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	-	-	-	10	10
Aldrin e dieldrin	1	0,03	0,03	0,03	0,03
Ametrina					60
Atrazina	-	-	2	2	2 <sup>4</sup>
Bentazona	-	-	300	-	-
Carbendazim + benomil	-	-	-	120	120 <sup>5</sup>
Carbofurano	-	-	-	7	7
Ciproconazol					30
Clordano (total de isômeros)	3	0,3	0,2	0,2	0,2
Clortalonil					45
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	-	-	-	30	30
DDT (p-p-DDT; o-p-DDT; p-p-DDE; c-p-DDE)	50	1	2	1	1
Difenoconazol					30
Dimetoato + ometoato					1,2
Diuron	-	-	-	90	20
Epoxiconazol					60
Fipronil					1,2

Continua

Agrotóxicos	Valores máximos permitidos (µg/L)				
	Portaria nº 56/1977	Portaria nº 36/1990	Portaria nº 1.469/2000 e Portaria nº 518/2004 <sup>1</sup>	Portaria nº 2.914/2011 e Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX <sup>2</sup>	Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX, alterada pelas Portarias nºs 888 e 2.472 de 2021
Flutriafol					30
Endossulfam	-	-	20	20	
Endrin	0,2	0,2	0,6	0,6	
Glifosato			500	500 <sup>3</sup>	500 <sup>3</sup>
Hidroxi-atrazina					120
Heptacloro e heptacloro epóxido	0,1	0,1	0,03	-	-
Hexaclorobenzeno	-	0,01	1	-	-
Lindano (gama HCH)	4	3	2	2	2
Malationa					60
Mancozebe	-	-	-	180	8 <sup>6</sup>
Metamidofós	-	-	-	12	7 <sup>7</sup>
Metolacloro	-	-	10	10	10
Metoxicloro	100	30	20	-	-
Metribuzim					25
Molinato	-	-	6	6	6
Organofosforados e carbamatos	100	-	-	-	-
Paraquate	-	-	-	-	13
Parationa metílica	-	-	-	9	-
Pendimetalina	-	-	20	20	-
Pentaclorofenol	-	10	9	-	-
Permetrina	-	-	20	20	-
Picloram	-	-	-	-	60

Continua

Agrotóxicos	Valores máximos permitidos (µg/L)				
	Portaria nº 56/1977	Portaria nº 36/1990	Portaria nº 1.469/2000 e Portaria nº 518/2004 <sup>1</sup>	Portaria nº 2.914/2011 e Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX <sup>2</sup>	Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX, alterada pelas Portarias nºs 888 e 2.472 de 2021
Profenofós	-	-	-	60	0,3
Propargito	-	-	-	-	30
Propanil	-	-	20	-	-
Protioconazol + proticonazoldestio	-	-	-	-	3
Simazina	-	-	2	2	2
Tebuconazol	-	-	-	180	180
Terbufós	-	-	-	1,2	1,2
Tiametoxam	-	-	-	-	36
Tiodicarbe	-	-	-	-	90
Tiram	-	-	-	-	6
Toxafeno	5	5	-	-	-
Trifluralina	-	-	20	20	20
2,4 D	20	100	30	-	30
2,4,5 TP	30	-	-	-	-
2,4,5 T	2	-	-	-	-
2,4 D + 2,4,5 T	-	-	-	30	-
<b>TOTAL DE PARÂMETROS</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>40</b>

Fonte: Brasil, 1977, 1990a, 2000, 2004, 2011a, 2017a e 2021.

<sup>1</sup>A Portaria MS nº 518/2004 foi praticamente uma reedição da Portaria MS nº 1.469/2000, sendo as alterações processadas referentes apenas à transferência de competências da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) para a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) e à prorrogação de prazo para o cumprimento de alguns quesitos da norma. Em outras palavras, o padrão de potabilidade e os planos de amostragem permaneceram inalterados.

<sup>2</sup>A Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX, publicada em 2017, é uma reedição do conteúdo da Portaria MS nº 2914/2011, publicada em conjunto com uma série de outras portarias do Ministério da Saúde.

<sup>3</sup>Glifosato + AMPA.

<sup>4</sup>Atrazina +S-clorotriazinas (deetil-atrazina - dea, deisopropil-atrazina - dia e diaminoclorotriazina -dact)

<sup>5</sup>Somente carbendazim

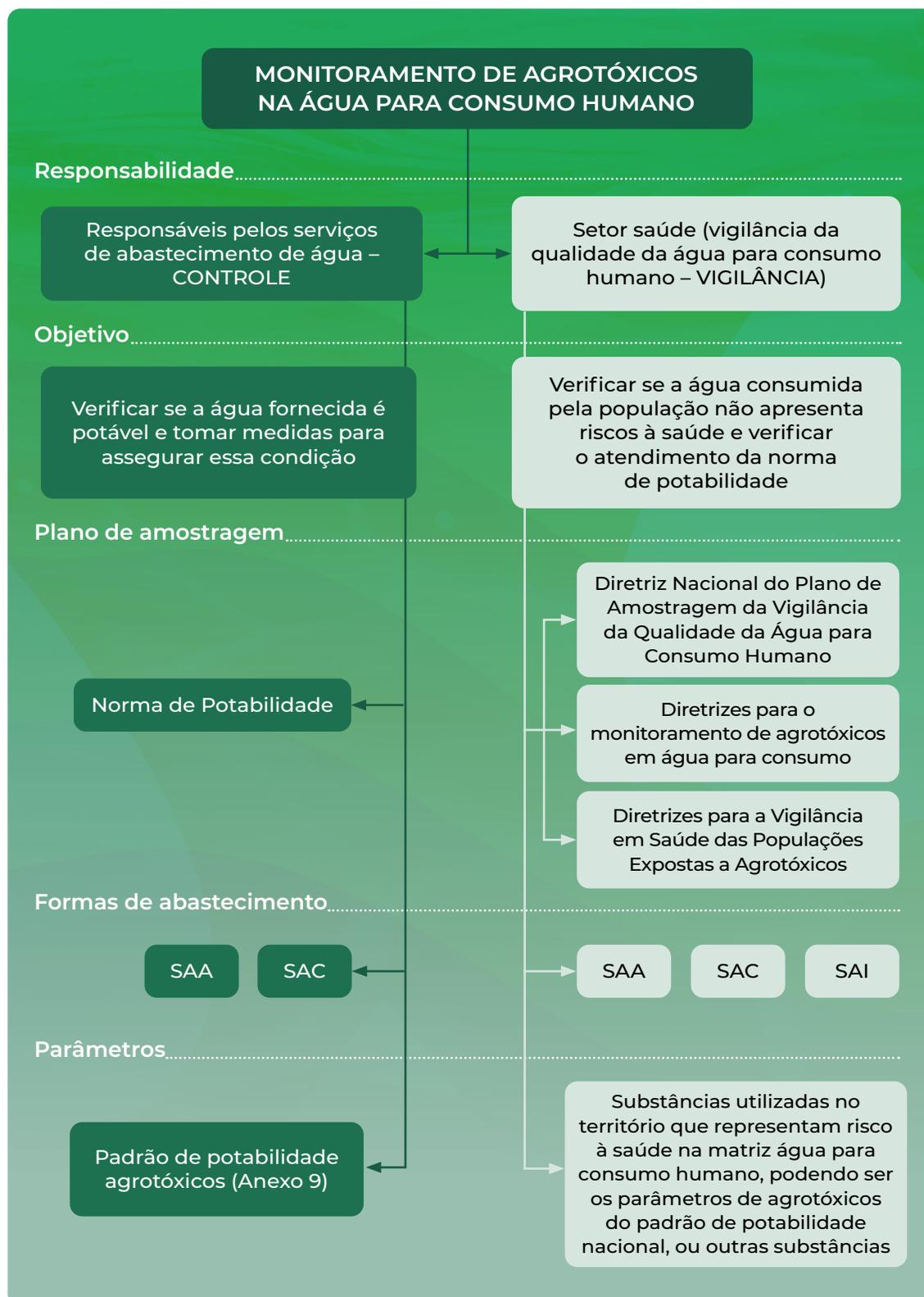
<sup>6</sup>Mancozebe + ETU

<sup>7</sup>Metamidofós + acefato

Em cada atualização da norma, observa-se uma tendência de ampliação da lista de parâmetros que compõem o padrão de potabilidade, incorporando-se novas substâncias no monitoramento obrigatório por parte dos responsáveis pelo abastecimento de água. Isso reflete os avanços de evidências científicas, sejam toxicológicas sejam de dinâmica ambiental, que indicam o aumento da exposição humana a diferentes produtos químicos.

Em relação à responsabilidade pelo monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano, esclarece-se que esse deve ser realizado tanto pelo controle quanto pela vigilância. A Figura 1 ilustra, de forma resumida, as principais características e diferenças entre o monitoramento a ser realizado pelo controle e pela vigilância.

**Figura 1** – Principais características e diferenças entre o monitoramento a ser realizado pelo controle e pela vigilância



Fonte: SVSA.

O monitoramento realizado pelos responsáveis pelo abastecimento de água deve seguir o plano de amostragem disposto na norma de potabilidade, que define pontos de coleta, quantitativos de análises e frequência, além dos quarenta parâmetros de agrotóxicos e outras orientações.

Em conformidade com os parágrafos 1º e 2º do artigo 42 da norma de potabilidade, os responsáveis por SAA e SAC devem analisar agrotóxicos em pelo menos uma amostra de água bruta, com frequência semestral, em cada ponto de captação, com vistas a uma gestão preventiva de risco. Ressalta-se que os resultados do monitoramento realizado na água bruta não devem ser comparados aos VMPs do padrão de potabilidade, uma vez que o objetivo desse monitoramento é identificar tendências e alterações na qualidade da água bruta que possam comprometer a capacidade de tratamento das suas instalações, permitindo agir de forma oportuna para sua adequação. Dessa forma, permite-se a identificação de alterações gradativas da qualidade da água captada e uma atuação integrada com os demais órgãos com competência na gestão ambiental da bacia hidrográfica.

No que tange ao monitoramento de agrotóxicos na água tratada, as tabelas dos Anexos 13 e 15 da norma de potabilidade definem o plano de amostragem para agrotóxicos a ser seguido pelos responsáveis por SAA e SAC, respectivamente.

Em SAC deve ser analisada no mínimo uma amostra semestral coletada na saída do tratamento. Em SAA deve-se realizar no mínimo uma amostragem semestral na saída do tratamento, e em caso de não detecção do parâmetro (ou seja, com resultados abaixo do limite de detecção), dispensa-se o monitoramento no sistema de distribuição. No entanto, quando o parâmetro monitorado for detectado (ou seja, com resultados acima do limite de detecção, mesmo que abaixo do limite de quantificação ou com valor quantificado, independentemente de estar acima ou abaixo do VMP estabelecido na norma), a frequência de monitoramento passa a ser trimestral na saída do tratamento e no sistema de distribuição.

Complementarmente, conforme o artigo 44, o plano de amostragem de cada sistema e solução deve ser elaborado anualmente pelos responsáveis por SAA e SAC, respeitando os planos mínimos de amostragem dispostos na norma de potabilidade, e submetido à análise da autoridade municipal de saúde pública. Esse artigo orienta ainda que as coletas de amostras para análise dos parâmetros de agrotóxicos devem considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas. Assim, a vigilância deve avaliar se o(s) plano(s) de amostragem apresentado(s) pelo(s) responsáveis pelos SAAs e SACs do município contempla(m) a frequência mínima, os pontos de coleta exigidos e a análise de todos os quarenta parâmetros estabelecidos na norma, com coletas previstas para os períodos de aplicação de agrotóxicos nas culturas.

Quanto ao monitoramento realizado pelas Secretarias de Saúde dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, este deve observar o disposto na Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seguir as orientações estabelecidas neste documento, a serem detalhadas nos itens subsequentes.

Ressalta-se que existem diferenças no monitoramento a ser realizado pelo controle e pela vigilância. O monitoramento a ser realizado pela vigilância tem como objetivo avaliar as formas de abastecimento de água mais suscetíveis à contaminação por agrotóxicos, incluindo as Soluções Alternativas Individuais (SAIs), as quais não são objeto de atuação do controle. A frequência de amostragem, os locais de coleta e os parâmetros a serem monitorados devem seguir as diretrizes específicas apresentadas no item 4 deste documento.

### **3.1 Formulação do padrão de potabilidade para substâncias químicas e os valores máximos permitidos para agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil**

A determinação do padrão de potabilidade brasileiro (tanto no que tange à seleção de substâncias quanto na definição dos respectivos valores máximos permitidos – VMP) é realizada com base na abordagem da avaliação de risco à saúde e, mais especificamente, na metodologia de avaliação quantitativa de risco químico (AQRQ) para as substâncias químicas que representam risco à saúde. Essa abordagem também é a utilizada em normas e diretrizes de qualidade da água para consumo humano tidas como referência no cenário internacional, tais como: Diretrizes da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2017), Normas dos Estados Unidos (United States Environmental Protection Agency, 2018), do Canadá (Canada, 2020), da Austrália (National Health and Medical Research Council, 2011) e da Nova Zelândia (New Zealand, 2013).

Ressalta-se que, em se tratando da exposição a substâncias químicas via consumo de água, se considera como principal desfecho os efeitos crônicos à saúde humana a partir da ingestão continuada da água durante a vida.

A metodologia da AQRQ permite avaliar o potencial do agente químico de causar resposta em diferentes níveis de exposição, assim como a extensão de seus efeitos. Contudo, as informações que relacionam a dose do agente e os efeitos observados consideram, geralmente, a exposição a uma única substância. Consequentemente, as normas de qualidade da água para consumo humano dos países citados e do Brasil apresentam valores máximos permitidos individualizados para cada substância.

Apesar dessa premissa, é importante estar ciente de que o ser humano pode estar exposto a mais de uma substância ao mesmo tempo, o que pode resultar em efeitos sinérgicos cumulativos ou mesmo antagônicos, variando com o tipo e a concentração dos agentes, as vias de exposição, entre outros. A avaliação de efeitos cumulativos aplica-se não só aos agrotóxicos, mas também às diversas substâncias químicas que podem estar presentes na água, no ar, em alimentos, entre outras vias de exposição.

A União Europeia, por sua vez, utiliza uma abordagem diferente na definição do padrão de potabilidade. A [Diretiva \(UE\) 2020/2184](#) (norma vigente no continente europeu desde 12 de janeiro de 2021) estipula que, com exceção do aldrin, do dieldrin, do heptacloro e do epóxido de heptacloro, nenhuma concentração de agrotóxicos pode ultrapassar, individualmente, o valor de 0,1 µg/L, e que a soma das concentrações de todos os agrotóxicos presentes não pode ultrapassar 0,5 µg/L. No caso do aldrin, do dieldrina, do heptacloro e do epóxido de heptacloro, o valor individual é de 0,030 µg/L. A definição

desses valores baseia-se no princípio da precaução. Vale destacar que o valor de 0,1 µg/L correspondia ao “zero analítico” existente na ocasião da publicação da norma europeia anterior, a Diretiva 80/778/CEE. Ou seja, a norma previa que os agrotóxicos deviam estar ausentes na água para consumo humano.

Destaca-se que alguns desses países possuem programas voltados para a avaliação desses efeitos cumulativos, porém ainda sem informações suficientes para incluí-los em normas. Assim, a determinação de VMP individual por substância constitui a abordagem empregada em normas de qualidade da água dos países já citados e do Brasil.

### **3.2 Bases conceituais da formulação do padrão de potabilidade para substâncias químicas**

A metodologia utilizada pelo Ministério da Saúde para a atualização do padrão de potabilidade envolve as quatro etapas da AQRQ (USEPA, 2020), que se encontram detalhadas nos itens a seguir.

#### **Etapa 1: identificação de perigos**

Nesta etapa são sistematizadas informações sobre:

- ocorrência de agrotóxicos em mananciais de abastecimento e em águas tratadas e distribuídas para consumo humano;
- principais agrotóxicos utilizados no território, intensidade de uso e identificação das fontes de contaminação;
- dinâmica ambiental das substâncias de interesse, incluindo aspectos como persistência e mobilidade no ambiente (ex.: solo, água e ar) e remoção por meio de técnicas de tratamento da água;
- propriedades físicas e químicas, com destaque para aquelas que influenciam a dinâmica ambiental e a remoção dessas substâncias no tratamento da água;
- toxicidade das substâncias – efeitos adversos à saúde, crônicos ou agudos.

#### **Etapa 2: avaliação da exposição**

Compreende a etapa de caracterização da exposição, sendo importante determinar a quantidade ingerida do agente, a frequência, a duração e as prováveis vias de exposição. Para tanto, torna-se necessário conhecer ou estimar a qualidade da água relacionada a essa substância, isto é, a concentração do agente químico na água para consumo humano, além do padrão de consumo diário de água (litros por dia – L/d) da população em questão e da contribuição relativa do fator “consumo de água” ante outras vias de exposição da substância, como, por exemplo, ingestão de alimentos, contato dérmico e inalação de vapores e de material particulado.

### **Etapa 3: avaliação da dose-resposta**

A avaliação da dose-resposta está relacionada ao potencial do agente em causar resposta em diferentes níveis de exposição, assim como à extensão de seus efeitos. Portanto, esta etapa envolve uma análise da relação entre a dose do agente e os efeitos observados.

Conforme mencionado anteriormente, as informações de dose-resposta disponíveis são, geralmente, específicas para uma substância e, por isso, as normas de qualidade da água dos países citados e do Brasil apresentam valores máximos permitidos individualizados para cada substância.

### **Etapa 4: caracterização do risco**

Nesta etapa é avaliado o efeito conjugado da toxicidade inerente à substância, ou seja, a capacidade de provocar efeitos adversos à saúde em doses baixas ou a gravidade desses efeitos, e da intensidade da exposição, no caso, decorrente da concentração da substância na água, do padrão de consumo médio diário de água e da contribuição relativa do consumo de água considerando-se outras vias de exposição. Essa análise fundamenta a seleção (priorização) das substâncias que irão compor o padrão de potabilidade, bem como a determinação dos respectivos VMPs.

Em resumo, na formulação do padrão de potabilidade de substâncias químicas que representam risco à saúde, o Ministério da Saúde leva em consideração a análise integrada das seguintes informações:

- (i) potencial tóxico das substâncias químicas que podem estar presentes na água (naturalmente ou por contaminação);
- (ii) intensidade de uso de substâncias químicas no País – uso industrial, agrícola e no tratamento da água;
- (iii) dados sobre a ocorrência de substâncias químicas em mananciais de abastecimento e em águas tratadas no País;
- (iv) potencial de ocorrência de substâncias químicas em mananciais de abastecimento e em águas tratadas no País, considerando fontes de contaminação, dinâmica ambiental (por exemplo, persistência e mobilidade no solo e na água) e potencial de remoção durante os processos de tratamento de água;
- (v) avaliação de padrões de potabilidade vigentes em diversos países ou organizações internacionais; e
- (vi) possibilidades analíticas para determinação das substâncias em amostras de água.

### **3.3 Valores máximos permitidos para agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil**

A partir das etapas descritas nos item 3.2, é possível calcular o valor máximo permitido (VMP) para a ocorrência de uma determinada substância química na água para consumo humano. Para o estabelecimento do padrão, deve-se levar em consideração um conjunto de fatores, como a ocorrência da substância química no ambiente, os fatores de exposição e de riscos à saúde da população (grupos vulneráveis), disponibilidade de métodos analíticos de detecção da substância, factibilidade técnica de atendimento ao padrão e impactos econômicos e de saúde pública quanto à regulamentação.

Ressalta-se que cada unidade da Federação pode e deve editar normas complementares à norma nacional a fim de atender às especificidades de seus territórios.

Para informações detalhadas sobre o cálculo dos VMPs para os parâmetros de agrotóxicos do padrão de potabilidade brasileiro, recomenda-se consultar o documento [\*Guia para implementação da norma de qualidade da água para consumo humano\*](#).

# 4

## PLANO DE AMOSTRAGEM PARA MONITORAMENTO DE AGROTÓXICOS EM ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO PELO SETOR SAÚDE

## 4.1 Elaboração do Plano de Amostragem para Monitoramento de Agrotóxicos em Água para Consumo Humano

O Plano de Amostragem para Monitoramento de Agrotóxicos em Água para Consumo Humano deve ser elaborado pelos técnicos das Secretarias de Saúde dos estados de forma conjunta com técnicos das Secretarias Municipais de Saúde. No caso do Distrito Federal, a Secretaria de Saúde deve elaborar o plano em articulação com os técnicos responsáveis pelas Regiões Administrativas. Sua elaboração deve considerar as especificidades locais e, por conseguinte, priorizar municípios e locais com maior probabilidade de ocorrência de agrotóxicos na água de consumo humano (Brasil, 2016).

Para a elaboração do plano é fundamental levar em consideração os resultados obtidos no reconhecimento do território e na caracterização do perfil epidemiológico da população, realizados nas atividades da VSPEA, que são subsídios para a definição dos municípios prioritários para a VSPEA. A análise dos resultados do monitoramento de água para consumo humano permitirá identificar a intensidade e a qualidade da exposição aos agrotóxicos nas populações, estabelecendo o panorama de exposição e de risco das intoxicações.

O plano de amostragem para esse monitoramento deve conter informações como municípios prioritários, formas de abastecimento monitoradas, pontos de coleta, data de coleta e agrotóxicos selecionados para o monitoramento. O Apêndice A traz o modelo de plano de amostragem a ser preenchido por todos os estados e encaminhado ao Ministério da Saúde, quando solicitado.

A seguir são apresentadas as cinco etapas que devem ser desenvolvidas para a elaboração desse plano. Os itens posteriores apresentam as orientações sobre a inserção dos dados no Sisagua, após o recebimento dos resultados, e a avaliação desses dados para a tomada de decisão pelo setor saúde.

### Etapa 1: priorização dos municípios

Para a organização do monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano é necessário, primeiramente, definir os municípios prioritários para implementação da VSPEA. É importante ressaltar que se um município é selecionado como prioritário para a VSPEA é fundamental que seja realizado continuamente o monitoramento de agrotóxico em água para consumo humano no local.

Essa avaliação deve considerar as atividades econômicas relacionadas a agrotóxicos no território, o perfil de uso dos agrotóxicos, a existência de formas de abastecimento de água potencialmente impactadas, as técnicas de aplicação utilizadas, dentre outros fatores de risco, em conformidade com as Diretrizes para a Vigilância em Saúde das Populações Expostas a Agrotóxicos (Brasil, 2017b).

O documento “Atuação da Secretaria Municipal de Saúde na Operacionalização da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos” pode ser consultado para auxiliar no desenvolvimento desta etapa. Cabe ressaltar a importância da articulação com outras áreas institucionais, como, por exemplo, as Secretarias de Meio Ambiente, de Recursos Hídricos e da Agricultura, com vistas a auxiliar na caracterização do uso de agrotóxicos na região.

Outros municípios não prioritários para a VSPEA podem ser incluídos no plano de monitoramento considerando a vulnerabilidade do manancial de abastecimento. No entanto, recomenda-se que seja realizada a caracterização do território e a identificação da população potencialmente exposta de acordo com as diretrizes da VSPEA para que seja avaliada a pertinência da sua implementação.

## **Etapa 2: definição das formas de abastecimento de água que serão monitoradas e os pontos de coleta**

O monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano pode ser realizado nos três tipos de formas de abastecimento de água: SAA, SAC e SAI (que são objeto de atuação da vigilância), localizadas nos municípios definidos como prioritários para a VSPEA. A definição das formas que devem ser monitoradas depende da avaliação de suscetibilidade à contaminação por agrotóxicos e da população que estaria exposta ou potencialmente exposta ao agente químico.

Entre os critérios possíveis de serem aplicados destacam-se existência de pontos de captação próximos a empreendimentos que possuem licença do órgão ambiental para pulverização aérea, utilização de mananciais cuja bacia de contribuição apresenta histórico de uso intensivo de agrotóxicos, locais com histórico de presença de resíduos de agrotóxicos na água e formas de abastecimento cujos resultados das análises apontem a ocorrência de agrotóxicos, seja pelo monitoramento realizado pelo controle, pela vigilância, pelo órgão ambiental e de recursos hídricos ou por instituições de pesquisa. Essa avaliação tem como base a localização do ponto de captação de água. Dessa forma, é importante que a informação das coordenadas geográficas no cadastro da forma de abastecimento esteja correta e atualizada.

Conhecer o território, as atividades que nele são executadas, os empreendimentos com uso intensivo de agrotóxicos e os mananciais potencialmente impactados é fundamental para o desenvolvimento desta etapa.

Cabe ressaltar ainda a importância de avaliar, além das áreas urbanas, as áreas rurais, onde há maior exposição a agrotóxicos de uso agrícola e onde geralmente a água de consumo humano é proveniente de formas alternativas de abastecimento, principalmente por meio de SAI, nas quais, geralmente, não há tratamento da água. Nesse contexto, é importante incluir as formas de abastecimento com captação de água de chuva (pluvial) localizadas em áreas com práticas de pulverização aérea.

Por esse ângulo, ao levar em consideração que essas formas individuais de abastecimento tendem a ser mais suscetíveis à contaminação e não são objeto do controle de qualidade da água, cabe maior atenção por parte do setor saúde.

Após a seleção das formas de abastecimento de água que serão monitoradas, deve-se definir os pontos de coleta das amostras. Para SAAs, os pontos de coleta podem ser: ponto de captação, saída do tratamento e sistema de distribuição. Para SACs, os pontos de coleta poderão ser: ponto de captação, saída do tratamento e ponto de consumo. Para SAIs, os pontos de coleta poderão ser: ponto de captação e ponto de consumo.

Na escolha dos pontos de coleta, é importante compreender o objetivo da amostragem. Por exemplo, a coleta no ponto de captação possibilita identificar tendências e alterações na qualidade da água bruta e, assim, garantir uma atuação oportuna da vigilância no contexto da gestão preventiva de risco, preferencialmente de forma integrada com os demais órgãos com competência na gestão ambiental da bacia hidrográfica. É importante lembrar que os resultados do monitoramento realizado na água bruta, caso superem os VMPs do padrão de potabilidade, não necessariamente constituem não conformidades, tendo em vista o pressuposto de que a água ainda passará pelo processo de tratamento, exceto para situações em que a população consome a água bruta sem nenhum tratamento prévio.

A coleta na saída do tratamento visa à verificação do atendimento ao padrão de potabilidade, incluindo a avaliação dos processos de tratamento empregados quanto à remoção de resíduos de agrotóxicos, caso estejam presentes. De forma complementar, a coleta no sistema de distribuição permite avaliar a qualidade da água distribuída para a população localizada a jusante do ponto de amostragem.

A coleta no ponto de consumo representa a amostragem mais proximal dos consumidores e, portanto, é a que melhor caracteriza a exposição das pessoas que têm acesso à forma de abastecimento amostrada. Dessa forma, pode ser um ponto importante a ser incluído em eventos de saúde pública e investigações epidemiológicas, lembrando que ele se limita a uma parcela menor da população quando comparado à saída do tratamento, por exemplo.

De forma geral, é importante ter em mente que os resultados das análises dizem respeito a uma água à qual a população já teve acesso, considerando que a qualidade da água pode variar intensamente no tempo e no espaço. Por isso o monitoramento rotineiro é tão importante, uma vez que viabiliza a composição do histórico da qualidade da água. Com base na análise do banco de dados, é possível identificar variações sazonais e especular sobre possíveis fontes de contaminação ao longo de toda a cadeia de abastecimento (desde o ponto de captação até o ponto de coleta), subsidiando a tomada de decisão, inclusive sobre a necessidade de eventuais inspeções sanitárias.

Por fim, destaca-se que todas as formas de abastecimento monitoradas devem estar cadastradas no Sisagua.

### **Etapa 3: definição de agrotóxicos pesquisados em cada forma de abastecimento de água**

A definição dos agrotóxicos monitorados pode variar para cada município e forma de abastecimento, a depender do tipo de cultura praticada no território e, consequentemente, dos ingredientes ativos mais aplicados na agricultura, além dos agrotóxicos utilizados nas ações de saúde pública e de uso doméstico mais comercializados localmente.

Importa ressaltar que a norma de qualidade da água para consumo humano, bem como o padrão de potabilidade, possui abrangência nacional. Desse modo, a lista dos quarenta parâmetros de agrotóxicos que integram o padrão de potabilidade brasileiro foi formulada com base nas características do território nacional. A vigilância local deve

estar atenta aos agrotóxicos com maior probabilidade de estarem presentes no seu território de competência, inclusive àqueles que não constam na norma nacional, e, caso necessário, incluí-los no monitoramento, lembrando que esse levantamento de informações representa a etapa de reconhecimento do território da VSPEA.

Para a seleção de substâncias que não constam na norma nacional, a vigilância deve verificar aspectos de toxicidade para avaliar os potenciais riscos à saúde humana, além da comercialização, do uso no território e da dinâmica ambiental para avaliar a probabilidade de essas substâncias estarem presentes na água para consumo humano, justificando seu monitoramento (a exemplo do que foi realizado na seleção das substâncias que constam na norma de potabilidade nacional vigente).

Os documentos elaborados para subsidiar a atualização da norma de qualidade da água para consumo humano podem ser consultados como fontes de informação sobre as substâncias avaliadas no processo, a citar: “Critérios de seleção de agrotóxicos”, “Substâncias listadas na PRC nº 5/ 2017” e “Substâncias não contempladas na PRC nº 5/ 2017 e selecionadas para avaliação”. Caso os documentos não contemplem a substância desejada, outras fontes devem ser consultadas, como, exemplo, as Diretrizes da Organização Mundial da Saúde para Água de Consumo Humano (WHO, 2022).

#### **Etapa 4: definição do período de coleta das amostras**

Com base na definição das formas de abastecimento de água e dos agrotóxicos a serem analisados, é preciso definir o(s) período(s) de coleta. Essa determinação deve levar em consideração:

- o período de aplicação/uso de cada agrotóxico no território;
- as formas de aplicação utilizadas (se pulverização aérea ou bombas manuais, veículos motorizados, entre outras);
- sua proximidade e interação com as formas de abastecimento de água a serem monitoradas (desde o manancial de captação de água até a torneira do consumidor);
- o comportamento ambiental das substâncias, como persistência no ambiente, entre outros aspectos que sejam relevantes, para que seja possível avaliar se o agrotóxico utilizado no território está impactando a qualidade da água fornecida pelas formas de abastecimento de água monitoradas.

#### **Etapa 5: verificação de disponibilidade laboratorial para análises de agrotóxicos em água para consumo humano**

Após a definição dos quantitativos previstos de amostras, dos agrotóxicos de interesse e dos períodos de coleta, a equipe da vigilância estadual deve verificar com o Laboratório Central de Saúde Pública (Lacen) do seu estado a capacidade laboratorial para atendimento da demanda da vigilância e, em conjunto, articular o cronograma de amostragem.

Os estados sem capacidade laboratorial para analisar parâmetros de agrotóxicos em água para consumo humano e, portanto, têm necessidade do apoio de laboratórios da rede de referência nacional devem enviar a proposta do plano de amostragem

para o Ministério da Saúde (CGVAM/DVSAT/SVSA), quando solicitado, utilizando o modelo de planilha apresentado no Apêndice A. Cabe ressaltar que os estados que realizam as análises no Lacen do próprio estado, ou seja, que não necessitam do apoio de laboratórios da rede de referência nacional, também devem enviar seu plano de amostragem ao Ministério da Saúde quando solicitado.

Após o recebimento do plano de amostragem, a Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM) realiza a articulação com a Coordenação-Geral de Laboratórios de Saúde Pública (CGLAB) para verificar o atendimento da demanda dos estados que solicitaram apoio laboratorial, conforme a capacidade analítica dos laboratórios de referência da rede nacional. Após essa verificação, a CGVAM retorna à vigilância de cada estado informando o laboratório que irá receber suas amostras.

Destaca-se que em ambos os casos pode ser necessária a adequação do plano de amostragem conforme a capacidade laboratorial. A partir desse momento, a vigilância deve realizar as coletas de acordo com o plano readequado. É muito importante o cumprimento do cronograma desse plano devido a duas questões principais: oportunidade de coleta (em virtude do levantamento da aplicação de agrotóxicos no território realizado previamente) e planejamento/organização do laboratório, incluindo a preparação para armazenar as amostras e realizar as análises.

Ressalta-se que quando for identificada a necessidade de ajuste no plano proposto ou a impossibilidade de envio das amostras no período previsto no plano de amostragem, a vigilância estadual deve entrar em contato com a CGVAM para alertar sobre o não envio das amostras e para a reprogramação das coletas, uma vez que não se pode enviar amostras acima do quantitativo mensal previsto no plano de amostragem sem prévio alinhamento com a CGVAM.

Ressalta-se que todos os estados que realizam o monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano devem enviar seus planos de amostragem ao Ministério da Saúde, independentemente do interesse em receber o suporte laboratorial fornecido, a fim de proporcionar a avaliação do cumprimento dessa agenda no âmbito nacional de forma alinhada com a VSPEA.

## 4.2 Implementação do plano de monitoramento

### Etapa 1: organização da logística para envio das amostras ao laboratório e cadastro de amostras no Gerenciador de Ambiente de Laboratório (GAL)

Antes da realização da coleta, a equipe de vigilância da Secretaria de Saúde deve:

- articular-se com o Lacen do seu estado para definir todas as informações necessárias para a coleta, a conservação e o transporte das amostras, incluindo o preparo dos frascos, que devem estar previamente lavados e preparados com os aditivos de preservação de amostras;
- enviar essas informações às vigilâncias municipais;

- realizar em conjunto com o Lacen a orientação de coleta, conservação e transporte das amostras às vigilâncias municipais;
- cadastrar as amostras no GAL utilizando a “ficha de solicitação de análise de amostra ambiental da água”, que deve acompanhar cada uma das amostras coletadas. O número gerado no cadastro (número da solicitação) será utilizado para acompanhamento dos resultados.

Quando as análises forem realizadas em laboratório fora do estado, o Lacen será responsável pelo transporte das amostras até o laboratório de referência indicado pela CGLAB/SVSA. Caso o estado deseje utilizar o apoio de transporte do Ministério da Saúde, o Lacen deverá solicitar autorização à CGLAB para preenchimento da requisição de transporte (RT), com informações sobre: remetente; destinatário; quantidade e tipo de amostra; peso; número do GAL; necessidade de gelo seco e embalagem para acondicionamento.

Após o recebimento da RT, a CGLAB fará a conferência dos dados e enviará para a Coordenação-Geral de Logística (CGLOG/DLOG), que, por sua vez, acionará a transportadora, que desencadeará todo o processo de coleta do material no Lacen e envio para ao laboratório de referência. A transportadora entrará em contato com o laboratório remetente informando a data de retirada do material.

### ATENÇÃO!

- A etiqueta de identificação em cada frasco deve conter no mínimo as seguintes informações: número da amostra (conforme cadastro no GAL), unidade da Federação (UF) e data da coleta.
- Para cada amostra solicitada devem ser listados os parâmetros de agrotóxicos de interesse para análise de acordo com o que foi preenchido no plano de amostragem enviado ao Ministério da Saúde. Essa informação deve ser inserida no campo de Observações (49) do bloco dados complementares da ficha de solicitação de análise de amostra ambiental de água do GAL (Figura 2). Caso o Lacen não possua o GAL Ambiental implantado, as fichas devem ser preenchidas manualmente.

**Figura 2** – Exemplo para preenchimento dos agrotóxicos a serem analisados de acordo com a ficha de solicitação de análise de amostra ambiental de água (GAL)

<b>ANÁLISES</b>	48 Tipo de Análise: * (Marcar com um X pelo menos um tipo de análise)
	<input type="checkbox"/> Biológica <input type="checkbox"/> Físico-Química <input type="checkbox"/> Microbiológica <input type="checkbox"/> Microscópica <input type="checkbox"/> Organoléptica <input type="checkbox"/> Radioativa <input type="checkbox"/> Toxicológica
<b>DADOS COMPLEMENTARES</b>	49 Observações:
	<p><b>Acefato</b>  <b>Azoxistrobina</b>  <b>Abamectina</b></p>

\*Campo de preenchimento obrigatório

Fonte: (Brasil, 2023).

## Etapa 2: coleta de amostras e envio ao Lacen

As coletas devem ser realizadas conforme os procedimentos descritos no Apêndice B. É recomendado que antes da coleta a vigilância entre em contato com o Lacen para solicitar informações de frasco adequado, preservação, armazenamento, transporte e validade das amostras.

**Observação:** o *Guia nacional de coleta e preservação de amostras de água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos*, disponível no site da Agência Nacional de Águas (ANA), pode ser consultado em caso de dúvidas em relação à coleta de amostras por meio do link <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/GuiaNacionalDeColeta.pdf>.

Após a realização das coletas, as amostras devem ser encaminhadas ao Lacen para realização das análises ou para serem transportadas até o laboratório de referência indicado pelo Ministério da Saúde.

Ressalta-se que a realização de uma amostragem correta interfere diretamente na qualidade dos resultados. Portanto, seguir todos os protocolos é essencial. Inclusive, o laboratório poderá descartar a(s) amostra(s) quando esta(s) não atender(em) às condições de volume, acondicionamento, temperatura, preservação e ao prazo de validade estabelecidos. Assim, recomenda-se que a SES (vigilância e Lacen) orientem os municípios sobre essa importante etapa, utilizando, por exemplo, imagens, fluxos esquemáticos, descrições de passo a passo, vídeos, entre outros recursos.

# 5

## MONITORAMENTO DE AGROTÓXICOS EM ÁGUA EM SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

Como mencionado anteriormente, além da atuação preventiva da vigilância (que envolve o plano anual descrito anteriormente), em eventos de saúde pública, denúncias, ações judiciais ou situações de exposição (confirmada ou suspeita) que envolvam agrotóxicos e água de consumo humano, o setor saúde deve elaborar planos de amostragem voltados para a investigação em questão.

No caso de eventos de saúde pública, destacamos a importância de envolver as demais áreas da vigilância, sobretudo a vigilância epidemiológica, na elaboração e na implementação do plano de amostragem, bem como na análise e na interpretação dos resultados de forma adequada à investigação. Em situações de surtos que possam envolver agrotóxicos, o documento *Diretriz para atuação em situações de surtos de doenças e agravos de veiculação hídrica* (Brasil, 2018b) pode subsidiar a atuação da vigilância em saúde ambiental na resposta e no controle do surto.

## 5.1 Solicitação de apoio laboratorial para análise de amostras em caráter emergencial

Diferentemente dos procedimentos de implementação do plano de amostragem de rotina, as situações emergenciais demandam o emprego urgente de medidas de prevenção, controle e contenção de riscos à saúde. Portanto, nesses casos a vigilância deve realizar a solicitação para análise de amostras (não programadas) diretamente ao Lacen do estado. Posteriormente, o Lacen deve entrar em contato com a CGLAB, a qual irá avaliar qual laboratório de referência possui capacidade de atender a demanda emergencial solicitada.

Nessa solicitação, as seguintes informações devem ser encaminhadas para a CGLAB:

- (i) a situação de risco que motivou a investigação em questão;
- (ii) informações epidemiológicas referentes ao evento;
- (iii) número de amostras;
- (iv) parâmetro(s) envolvido(s) na suspeita;
- (v) previsão da coleta (data).

**Atenção:** o laboratório a ser indicado pela CGLAB nas situações emergenciais pode ser diferente do laboratório que atende as demandas de rotina do estado, conforme plano de amostragem anual da vigilância. Portanto, é fundamental que a vigilância siga o fluxo específico para análise de amostras em caráter emergencial!

Após a identificação do laboratório disponível, a CGLAB irá indicá-lo ao Lacen e informar à CGVAM. Posteriormente, a vigilância local deve seguir os mesmos procedimentos de rotina para a organização da logística quanto à coleta, ao armazenamento, ao condicionamento e ao transporte das amostras para o laboratório de referência na situação de emergência, conforme orientações deste.

Além disso, deve-se realizar o cadastro de amostras no GAL com a finalidade “investigação” e escolher o motivo da coleta conforme a situação em questão: “denúncia”, “desastre” ou “surto”. Destaca-se que para o cadastro de amostras no GAL com a finalidade “investigação” não é obrigatório o cadastramento prévio da forma de abastecimento no Sisagua, devendo ser realizado posteriormente caso a forma abastecimento amostrada não esteja no Sisagua.

De posse dos laudos e com base na avaliação dos resultados do monitoramento, o setor saúde deve desencadear as ações necessárias e adequadas para cada caso com o fim de prevenir e promover a saúde da população. O item 6.1 descreve as orientações para a atuação da vigilância ante os resultados do monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano.

# 6

## RESULTADOS DAS ANÁLISES REALIZADAS

## Etapa 1: recebimento dos dados

Após a realização das análises, seja pelo Lacen do estado seja pelo laboratório de referência indicado pelo Ministério da Saúde, os resultados devem ser inseridos no GAL. O laboratório responsável pelas análises deve disponibilizar os resultados no GAL em até trinta dias após a data de recebimento das amostras no laboratório. A vigilância pode ter acesso aos resultados por meio do número da solicitação, recebido no momento do cadastro da coleta no GAL.

Se as amostras forem analisadas no laboratório de referência, o Lacen do estado deve transcrever o laudo para o GAL local a fim de que fique disponível para a vigilância. Caso o laudo não esteja disponível após esse prazo, a vigilância deve entrar em contato com o Lacen do seu estado.

Os resultados das análises de agrotóxicos que ainda não apresentam campo específico para disponibilização no GAL devem ser inseridos no campo “Observações”, no próprio GAL, até que todos os parâmetros sejam inseridos nesse sistema. Ressalta-se que nesses casos o Lacen deve solicitar a inclusão de tais parâmetros no GAL.

## Etapa 2: inserção dos resultados no Sisagua

Os sistemas de informação registram e armazenam dados que, quando analisados de forma oportuna e constante, podem gerar informações sistematizadas que contribuem para a formulação de políticas públicas, a tomada de decisões no processo de gestão de saúde, o planejamento, a execução, o aprimoramento e a avaliação das ações e dos impactos das intervenções de Vigilância em Saúde.

Nesse contexto, o formulário de entrada de dados, disponibilizado no Sisagua para registro dos resultados de agrotóxicos em água, dispõe de campos para informar os valores do Limite de Detecção (LD) e do Limite de Quantificação (LQ) referentes a cada parâmetro analisado, bem como seu resultado, sendo uma das três opções de preenchimento: (i) resultado numérico; (ii) “< LD”; ou (iii) “< LQ (entre LD e LQ)”. Além disso, o formulário contém campos que permitem identificar a forma de abastecimento, o ponto de coleta, a data de amostragem e a data da análise.

Segundo o Inmetro (2020):

- < LD: significa que não foi possível identificar a presença da substância na amostra analisada nas condições experimentais estabelecidas do ensaio;
- < LQ: significa que o método e o equipamento utilizados na análise não foram capazes de quantificar a concentração da substância na amostra analisada com precisão e exatidão aceitáveis.

Assim, com base na avaliação dos resultados do monitoramento, o setor saúde deve desencadear as ações necessárias e adequadas para cada caso, conforme as orientações descritas no próximo item.

## 6.1 Atuação da vigilância ante os resultados do monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano

Assim que a equipe da vigilância receber os resultados, além de inseri-los no Sisagua, é muito importante que ela realize uma análise crítica para tomada de decisão pelo setor saúde. Essa análise é feita com base nos valores máximos permitidos definidos na norma de potabilidade brasileira, sendo fundamental para subsidiar as ações a serem tomadas em cada situação.

Lembrando que os resultados podem vir nos laudos como:

- (i) resultado numérico  $<$  VMP;
- (ii) resultado numérico  $\geq$  VMP;
- (iii)  $<$  LD;
- (iv)  $<$  LQ.

### 6.1.1 Quando o resultado do parâmetro pesquisado for $<$ LD

Se o resultado da análise for  $<$  LD significa que o parâmetro pesquisado não foi identificado na amostra analisada, de acordo com as condições de coleta e da metodologia analítica adotada. Nesse cenário, reforça-se a importância de avaliar os critérios de priorização utilizados na elaboração do plano de amostragem.

### 6.1.2 Quando o resultado do parâmetro pesquisado for quantificado abaixo ou igual ao VMP ou $<$ LQ

Resultado com valor numérico abaixo do VMP ou  $<$  LQ indica que o agrotóxico monitorado estava presente na amostra de água coletada, portanto orienta-se atenção da equipe da vigilância para a adoção de medidas preventivas de risco à saúde.

Nesse cenário, é essencial dar continuidade ao monitoramento de agrotóxicos no ponto de coleta onde foi identificada a substância, de modo que sejam avaliadas as alterações ao longo do tempo e as possíveis mudanças do cenário de risco.

Ainda, se for possível, recomenda-se ampliar a frequência de amostragem e incluir outros pontos de coleta para melhor avaliar a situação, pois uma única amostragem representa um retrato da situação no dia da coleta, incorporando inevitavelmente limitações.

No âmbito do grupo de trabalho da VSPEA, é importante que esses resultados sejam discutidos para avaliar possíveis providências a serem adotadas para minimizar os riscos à saúde decorrentes da exposição a agrotóxicos, uma vez que podem existir outras vias de exposição. Muitas vezes as medidas adequadas devem ser adotadas em conjunto com outro(s) setor(es) que possui(em) competência para aquele fim. Outra ação que deve ser realizada é comunicar os resultados da qualidade da água ao responsável pelo serviço de abastecimento de água para ciência da circulação dessas substâncias na bacia e a possibilidade de readequação do monitoramento do controle para os meses de maior criticidade.

Nas situações em que os resultados quantificados (abaixo do VMP) ou  $< LQ$  ocorrerem de modo sistemático, é fundamental a articulação com órgãos de meio ambiente, de gestão dos recursos hídricos, de agricultura, entre outros. Visando buscar soluções para o problema e a implementação de medidas preventivas de forma conjunta, paralelamente pode-se avaliar, junto ao responsável pelo SAA ou SAC, a viabilidade de implementar etapa(s) de tratamento específico caso os resultados apontem a presença recorrente da substância, embora não sejam constatadas violações ao padrão de potabilidade.

### **ATENÇÃO!**

Resultados menores que o VMP ou  $< LQ$  não necessariamente oferecem riscos à saúde da população sob a perspectiva do consumo de água, desde que o valor de  $LQ$  seja inferior ao VMP da substância analisada. Portanto, indica que a substância analisada está presente na matriz ambiental e que possivelmente existem outras vias de exposição humana que devem ser avaliadas pela equipe da VSPEA.

### **6.1.3 Quando o resultado do parâmetro pesquisado for quantificado acima do VMP**

Se o resultado da análise apontar concentração do agrotóxico superior ao VMP estabelecido na norma de potabilidade, significa que a exposição da população via consumo de água pode estar superando os níveis assumidos na formulação do padrão de potabilidade.

Como estamos falando da via de exposição de água para consumo humano, a preocupação está relacionada principalmente aos efeitos crônicos à saúde em função das concentrações usualmente encontradas nessa matriz e da exposição continuada.

Nesse cenário, a vigilância deve analisar o histórico de dados no Sisagua (dados de controle e vigilância) para verificar se é um resultado pontual ou se existe recorrência de amostras com presença de agrotóxicos em concentrações acima do VMP (tanto para aquela substância identificada como para outras), por isso a importância de realizar o monitoramento de forma contínua e sistemática, como preconiza a VSPEA.

Com base na avaliação do histórico de dados, a vigilância deve:

- a) comunicar imediatamente o responsável por SAA ou SAC sobre as não conformidades identificadas e solicitar manifestação sobre eventuais medidas adotadas ou em avaliação;
- b) informar imediatamente às entidades de regulação dos serviços de saneamento básico sobre as não conformidades identificadas; e
- c) discutir os resultados de agrotóxicos de uso agrícola com os órgãos de agricultura e no comitê de bacias;

- d) comunicar imediatamente à população, de forma clara e acessível, os resultados encontrados e a avaliação realizada, contemplando eventuais riscos associados ao abastecimento de água, medidas adotadas junto ao responsável pelo abastecimento (quando for o caso) e eventuais medidas a serem adotadas pela população para reduzir a exposição.

Ressalta-se que a comunicação à população é uma ação de suma importância, pois dá transparência e credibilidade, no entanto deve ser realizada de modo adequado, sem provocar pânico. Estamos falando de exposição via água para consumo humano, assim a preocupação está relacionada principalmente aos efeitos crônicos à saúde em função das concentrações usualmente encontradas nessa matriz e pela exposição continuada por longos períodos.

Nesse processo, o responsável pelo serviço de abastecimento de água deverá adotar as providências cabíveis e informá-las à autoridade de saúde pública.

Caso seja observada recorrência de resultados superiores, ou mesmo próximos ao VMP, orienta-se que a vigilância determine ao responsável por SAA ou SAC a implementação de ações para controlar os fatores de risco, de forma a não representarem risco à saúde da população. Embora não seja extensiva e possam ser adotadas outras ações, a norma de potabilidade orienta a execução das seguintes ações (Brasil, 2017a):

- a. elaboração de plano de ação;
- b. adoção e divulgação das medidas corretivas;
- c. ampliação do número mínimo de amostras;
- d. aumento da frequência de amostragem; e
- e. inclusão do monitoramento de parâmetros adicionais.

A vigilância deve participar da elaboração do plano de ação, em conjunto com os responsáveis pelo SAA ou SAC, e executar as medidas cabíveis de sua competência sem prejuízo das providências imediatas para a correção das não conformidades, incluindo as ações preconizadas pela VSPEA e eficaz comunicação com a população.

De modo complementar, recomenda-se realizar inspeção sanitária na forma de abastecimento de água, incluindo: avaliação do uso e ocupação da bacia contribuinte do manancial, verificação das características físicas da forma de abastecimento, avaliação da adequação do processo de tratamento para remoção da(s) substância(s) encontrada(s) e para a produção de água potável. Também deve ser avaliada a necessidade de exigir do prestador a implantação de tratamento avançado para garantia do atendimento aos padrões de qualidade exigidos na norma de potabilidade.

Outra ação a ser avaliada refere-se à ampliação do monitoramento realizado pela própria vigilância tanto para a inserção de novos pontos de coleta como para o aumento da frequência, a depender da capacidade analítica e da logística disponíveis. Reforça-se que todas as ações da vigilância para essa agenda devem ser discutidas no âmbito

da VSPEA, incluindo a análise e a discussão dos resultados pelo Grupo de Trabalho, pois, a depender da recorrência e da concentração identificadas, pode-se constatar potenciais intoxicações agudas (menos prováveis) e crônicas na população em questão, exigindo a adoção de providências para a minimização de riscos à saúde decorrentes da exposição aos agrotóxicos.

Entendendo que as ações de prevenção de riscos à saúde relacionados aos agrotóxicos e à água para consumo humano envolvem atuação intersetorial, faz-se necessário buscar soluções a partir da articulação com os demais setores envolvidos, com destaque para os temas relacionados à bacia de contribuição do manancial de abastecimento, além de participar de discussões sobre produção alimentar mais sustentável e legislações mais restritivas quanto à pulverização de agrotóxicos próxima a pontos de abastecimento de água para consumo humano.

No que diz respeito aos responsáveis pelos sistemas ou pelas soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, vale lembrar a importância de elaborarem e implementarem os Planos de Segurança da Água (PSA), conforme a metodologia e o conteúdo preconizados pela Organização Mundial da Saúde ou definidos em diretrizes do Ministério da Saúde. Ressalta-se que os PSAs permitem gerenciar preventivamente os riscos de toda a cadeia do abastecimento de água. E especificamente para esse tema, esse instrumento inclui a identificação dos ingredientes ativos de agrotóxicos mais usados na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, a sazonalidade dos cultivos e o período de aplicação dos agrotóxicos. Inclusive, a vigilância deve incentivar e acompanhar a implementação desses planos pelo controle. Nesse contexto, a autoridade de saúde pública possui a prerrogativa de exigir dos responsáveis por SAA e SAC a elaboração e a implementação de PSA para fins de gestão preventiva de riscos à saúde.

Por fim, cabe ressaltar que a formulação e a implementação de políticas públicas pelos diversos setores envolvidos – como saúde, meio ambiente, recursos hídricos, saneamento, agricultura, desenvolvimento e indústria, entre outros – sejam orientadas de forma convergente à prevenção de riscos à saúde da população.

#### **6.1.4 Quando forem identificados parâmetros que não constam na norma de potabilidade nacional**

Em relação aos parâmetros analisados que não constam no Anexo XX da PRC nº 5/2017, mas que apresentam risco à saúde humana e probabilidade de ocorrência em água para consumo humano no território da unidade da Federação ou do município (considerando questões de toxicidade e exposição citadas anteriormente), a vigilância pode avaliar os resultados considerando valores de referência estabelecidos nas normas internacionais citadas anteriormente (e em seus documentos base) ou mesmo em normas elaboradas por outros estados/municípios do Brasil.

Recomenda-se para as substâncias de interesse local que não constam na norma nacional a elaboração de normas estaduais ou municipais complementares à disciplina nacional. A avaliação dos resultados do monitoramento, aliada às demais informações relacionadas à ocorrência da substância no território e à sua toxicidade, pode subsidiar a elaboração dessa normativa. O Ministério da Saúde está à disposição para apoiar os entes federados na formulação de normativas locais.

É importante lembrar que se a substância estiver presente no ambiente o setor saúde pode realizar diversas ações com base no princípio da precaução, conforme descrito nos itens anteriores.

O Apêndice C traz um resumo de todas as etapas para a elaboração e a execução do Plano de Amostragem do Monitoramento de Agrotóxicos em Água.

# 7

## COMUNICAÇÃO COM A POPULAÇÃO

Os resultados do monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano (tanto realizados pelo controle como pela vigilância) devem ser comunicados e divulgados para a população, de forma clara e acessível, para que todos entendam os possíveis riscos à saúde associados ao consumo de água com alteração na sua qualidade, conforme determina a própria norma de potabilidade e o Decreto nº 5.440, de 5 de maio de 2005 (Brasil, 2005).

Além disso, a Lei nº 8.080/1990 (Brasil, 1990b) e a Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Brasil, 1990c), que instituiu o Código de Defesa do Consumidor (CDC), destacam a importância da participação social nos processos de elaboração e implementação de políticas públicas e reconhecem o direito da população à informação. Nesse contexto, é imprescindível a democratização das informações geradas pelas ações da VSPEA relacionadas à qualidade da água para consumo humano, permitindo à população exercer efetivamente o controle social previsto pelo SUS.

O acesso a esse conhecimento constitui estratégia fundamental para que o consumidor se torne efetivamente sujeito ativo nas discussões sobre o tema e na busca pelos seus direitos. No entanto, é importante que a divulgação ocorra em linguagem adequada, esclarecendo todas as questões técnicas envolvidas para que não ocorram interpretações equivocadas. Esta é uma responsabilidade da vigilância prevista na Norma de Potabilidade, no Decreto nº 5.440/2005 (Brasil, 2005) e nas diretrizes do SUS que orientam a atuação da vigilância.

Informa-se que, em cumprimento à Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011), o Ministério da Saúde disponibiliza os dados do Sisagua no Portal Brasileiro de Dados Abertos, que pode ser acessado no sítio eletrônico <https://dados.gov.br/>. Os conjuntos de dados do Sisagua podem ser acessados pesquisando-se a palavra “Sisagua” ou clicando-se no link <https://dados.gov.br/dados/busca?termo=sisagua>. Destaca-se que os dados de monitoramento de agrotóxicos realizados pelos prestadores de serviço estão classificados como SISAGUA – Controle Semestral, enquanto pela vigilância está como SISAGUA – Vigilância (demais parâmetros).

Além disso, o Ministério da Saúde está em fase de construção de painéis públicos com o propósito de fornecer informações sobre a qualidade da água para consumo humano de forma ágil, possibilitando, assim, uma atuação mais oportuna da vigilância. As informações apresentadas encontram-se na forma de tabelas, gráficos e mapas para os diferentes recortes de visualização, incluindo filtros por abrangência geográfica, período de tempo, dentre outras diversas possibilidades. Os painéis já finalizados estão disponíveis no portal do Departamento de Monitoramento, Avaliação e Disseminação de Informações Estratégicas em Saúde, podendo ser acessados por meio do endereço eletrônico: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/demas/situacao-de-saude/vigiagua>.

# 8

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano permite identificar perigos aos quais a população possa estar exposta e, portanto, oportunizar a atuação do setor saúde na implementação de ações preventivas para proteção e promoção da saúde da população. Trata-se de uma das ações da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA) e deve ser realizada em consonância com as demais atividades dessa agenda.

Partindo do princípio de que as ações de prevenção de riscos à saúde relacionados aos agrotóxicos e à água para consumo humano envolvem atuação intersetorial, faz-se necessário buscar soluções a partir da articulação com os demais setores envolvidos, com destaque para os temas relacionados à bacia de contribuição do manancial de abastecimento.

Vale lembrar a importância da implementação do monitoramento de agrotóxicos na água nos Planos de Segurança da Água (PSA), conforme a metodologia e o conteúdo preconizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) ou definidos em diretrizes do Ministério da Saúde. Ressalta-se que os PSAs permitem gerenciar preventivamente os riscos de toda a cadeia do abastecimento de água, e, especificamente para essa agenda, esse instrumento inclui a identificação dos ingredientes ativos de agrotóxicos mais usados na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, a sazonalidade dos cultivos e o período de aplicação dos agrotóxicos. Inclusive, a vigilância deve incentivar e acompanhar a implementação desses planos.

Por fim, cabe ressaltar que a formulação e a implementação de políticas públicas pelos diversos setores envolvidos – como saúde, meio ambiente, recursos hídricos, saneamento, agricultura, desenvolvimento e indústria, entre outros – devem acontecer de forma convergente à prevenção de riscos à saúde da população.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto n.º 5.440, de 4 de maio de 2005.** Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Brasília, DF: Presidência da República, 2005. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm). Acesso em: 22 nov. 2024

BRASIL. **Decreto n.º 79.367 de 09 de março de 1977.** Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1977a Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1970-1979/D79367.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D79367.htm). Acesso em: 22 nov. 2024

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria BSB n.º 56, de 14 de março de 1977.** Brasília, DF: MS, 1977b. Disponível em: [https://1library.org/article/bsb-n%C2%BA-uma-abordagem-geral-evolu%C3%A7%C3%A3o-das-portarias.yjkeljppq#google\\_vignette](https://1library.org/article/bsb-n%C2%BA-uma-abordagem-geral-evolu%C3%A7%C3%A3o-das-portarias.yjkeljppq#google_vignette). Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 36, de 19 de janeiro de 1990.** Altera a portaria de nº 56/1977. Brasília, DF: MS, 1990a. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1990/prt0036\\_19\\_01\\_1990.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1990/prt0036_19_01_1990.html). Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. **Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8080.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm). Acesso em: 22 nov. 2024

BRASIL. **Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990.** Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990c. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8078compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078compilado.htm). Acesso em: 22 nov. 2024

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 1.469/2000, de 29 de dezembro de 2000.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília, MS, 2000. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2000/prt1469\\_29\\_12\\_2000.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2000/prt1469_29_12_2000.html). Acesso em: 22 nov. 2024

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília, DF: MS, 2004. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2004/prt0518\\_25\\_03\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2004/prt0518_25_03_2004.html). Acesso em: 22 nov. 2024

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: MS, 2011a. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html). Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.** Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2011b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm). Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Coordenação Geral dos Laboratórios de Saúde Pública. Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL). **Datasus:** módulos do sistema. Brasília, DF: MS, 2023. Disponível em: [ftp://ftp2.datasus.gov.br/public/sistemas/gall/GALL\\_PAGINA/FORMULARIOS/gal\\_amb\\_ficha\\_solicitacao.pdf](ftp://ftp2.datasus.gov.br/public/sistemas/gall/GALL_PAGINA/FORMULARIOS/gal_amb_ficha_solicitacao.pdf). Acesso em: 17 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do trabalhador. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano.** Brasília, DF: MS, 2016. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretriz\\_nacional\\_plano\\_amostragem\\_agua.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretriz_nacional_plano_amostragem_agua.pdf). Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação n.º 5, 28 de setembro, 2017.** Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX. Brasília, DF: MS, 2017a. Disponível em: [http://www.portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Legislacoes/Portaria\\_Consolidacao\\_5\\_28\\_SETEMBRO\\_2017.pdf](http://www.portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Legislacoes/Portaria_Consolidacao_5_28_SETEMBRO_2017.pdf). Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do trabalhador. **Diretrizes nacionais para a vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos.** Brasília, DF: MS, 2017b. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_vigilancia\\_populacoes\\_expostas\\_agrotoxicos.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_vigilancia_populacoes_expostas_agrotoxicos.pdf). Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n.º 588, de 12 de julho de 2018.** Fica instituída a Política Nacional de Vigilância em Saúde (PNVS), aprovada por meio desta resolução. Brasília, DF: MS, 2018a. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2018/resolucao-no-588.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do trabalhador. **Diretriz para atuação em situações de surtos de doenças e agravos de veiculação hídrica.** Brasília, DF: MS, 2018b. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_agravos\\_veiculacao\\_hidrica.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_agravos_veiculacao_hidrica.pdf). Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do trabalhador. **Orientações técnicas para o monitoramento de agrotóxicos em água para consumo humano**. Brasília, DF: MS, 2018c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do trabalhador e das Vigilâncias das Emergências em Saúde Pública. **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: substâncias listadas na PRC nº 5/2017**. Brasília, DF: MS, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/2020/arquivos/DOCSNTESEAGROTXICOS1METODOLOGIADESELEO.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: MS, 2021a. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888\\_07\\_05\\_2021.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html). Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS n.º 2.472, de 28 de setembro de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: MS, 2021b. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt2472\\_30\\_09\\_2021.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt2472_30_09_2021.html). Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Implementação Brasil: Convenção de Estocolmo**. Brasília, DF: MMA, 2015.

CANADA. Health Canada. **Guidelines for canadian drinking water quality: summary table**. Canada: Health Canada, 2020. 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: 22 nov. 2024.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Pesticides use, pesticides trade and pesticides indicators: Global, regional and country trends, 1990-2020**. Rome, Italy: FAO, 2022. (FAOSTAT Analytical Briefs, n. 46).

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (Brasil). Coordenação Geral de Acreditação. **Orientação sobre validação de métodos analíticos: documento de caráter orientativo: DOQ-CGCRE-008: Revisão 08**. Brasília, DF: Inmetro, 2020.

NEW ZEALAND. Ministry of Health. **Guidelines for Drinking-water Quality Management for New Zealand 2013**. 3<sup>rd</sup>. ed. Wellington: Ministry of Health, 2013.

NATIONAL HEALTH AND MEDICAL RESEARCH COUNCIL; NATIONAL RESOURCE MANAGEMENT MINISTERIAL COUNCIL **Australian Drinking Water Guidelines Paper 6 National Water Quality Management Strategy**. Australia, Canberra: NHMRC, 2011.

UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2020/2184 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de dezembro de 2020 relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano (reformulação). **Jornal Oficial da União Europeia**, 2020.

UNITED NATIONS. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Secretariat of the Stockholm Convention**. United Nations: Stockholm Convention, 2020.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **2018 Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories. EPA 822-F-18-001**. Washington, DC: USEPA, 2018

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Conducting a Human Health Risk Assessment**. Washington, DC: USEPA, 2020. Disponível em: <https://www.epa.gov/risk/conducting-human-health-risk-assessment>. Acesso em: 22 nov. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **International Programme on Chemical Safety**. Geneva: WHO, 1992. (Executive Board, 89).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality: incorporating the first addendum**. Geneva: WHO, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first and second addendum**. Geneva: WHO, 2022.

# APÊNDICES



## **APÊNDICE B – Procedimentos e programação de coleta de água para consumo humano no que se refere aos parâmetros agrotóxicos**

A etapa de amostragem é muito importante no processo de monitoramento da qualidade da água para consumo humano, pois a amostra deve representar de forma fidedigna a situação da água no momento da coleta. Para tanto, segue abaixo um roteiro resumido das etapas a serem executadas para realização da coleta de amostras.

### **Etapa 1: Planejamento e preparo de materiais para coleta**

- Definir roteiro de coleta a partir do plano de amostragem e definição de endereços.
- Preencher as fichas de solicitação de análise de amostra ambiental no Sistema de Gerenciamento de Ambiente Laboratorial (GAL).
- Solicitar os recipientes preparados com os conservantes ao Lacen em função da quantidade de amostras a serem coletadas naquele dia e tipos de agrotóxicos que serão analisados, e etiquetá-los adequadamente.
- Verificar com o laboratório o volume de amostra a ser coletado e os cuidados com o armazenamento, a preservação e o transporte das amostras. O prazo de validade das amostras também deve ser verificado para organização de toda a logística das amostras.
- Separar todo o material de apoio necessário para a coleta: álcool 70°, algodão, avental, caixa térmica, etiquetas para identificação de amostras, fita crepe, gelo reciclável, luvas e máscaras descartáveis, papel-toalha, pincel atômico e caneta esferográfica, fichas de solicitação de análise (GAL), sacos plásticos para acondicionamento dos frascos e para descarte de resíduos, termômetro, tesoura, dentre outros materiais considerados relevantes para a execução da atividade.

### **Etapa 2: realização das coletas**

#### **a) Procedimentos de coleta no sistema de distribuição para SAA ou chafariz para SAC**

- Identificar-se ao proprietário quando a coleta for realizada em imóveis particulares, esclarecendo o objetivo da coleta a ser realizada e apresentando crachá de identificação.
- Verificar a existência de torneira junto ao cavalete no caso de sistema de abastecimento de água.
- Abrir a torneira e deixar escoar por dois a três minutos ou o tempo suficiente para eliminar a água estagnada na tubulação. A torneira não deve ter aeradores ou filtros nem apresentar vazamento. É necessário ter certeza de que a água é proveniente da rede de distribuição, e não de caixas ou reservatórios internos, por meio do teste de cavalete. Esse teste consiste em fechar o registro de entrada de água da rede de distribuição e abrir a torneira indicada para a coleta; se não houver escoamento de água pela torneira, conclui-se que realmente a água é proveniente da rede de distribuição.

- Se houver medida de temperatura, encher um frasco de plástico com um pouco de água para fins de medição de temperatura enquanto se realizam os demais procedimentos, pois é necessário um tempo de contato entre a água e o termômetro para estabilizar a temperatura.
- Ajustar a abertura da torneira em fluxo médio e efetuar as coletas utilizando as luvas de procedimento.
- Deve-se ter cuidado ao coletar a amostra para que se consiga sua homogeneização no recipiente bem como o quantitativo orientado pelo laboratório de acordo com a gradação (volume total) do recipiente.

#### **b) Procedimentos de coleta em águas superficiais (ponto de captação)**

- Encher o balde de aço inox ou a garrafa de Van Dorn de fluxo horizontal e distribuir seu volume proporcionalmente nos diversos frascos destinados aos ensaios químicos como forma de garantir a homogeneidade da amostra, tomando o cuidado de manter um espaço vazio no frasco para sua posterior homogeneização de acordo com a gradação (volume total) do recipiente.
- Efetuar as preservações necessárias apresentadas pelo laboratório responsável pelas análises.

#### **c) Procedimentos de coleta em poços freáticos e profundos equipados com bomba (ponto de captação)**

- A água do poço deve ser bombeada por tempo suficiente para eliminar a água estagnada na tubulação.
- A coleta deve ser realizada em uma torneira próxima da saída do poço ou na entrada do reservatório.

#### **d) Procedimento de coleta em poços freáticos sem bomba (ponto de captação)**

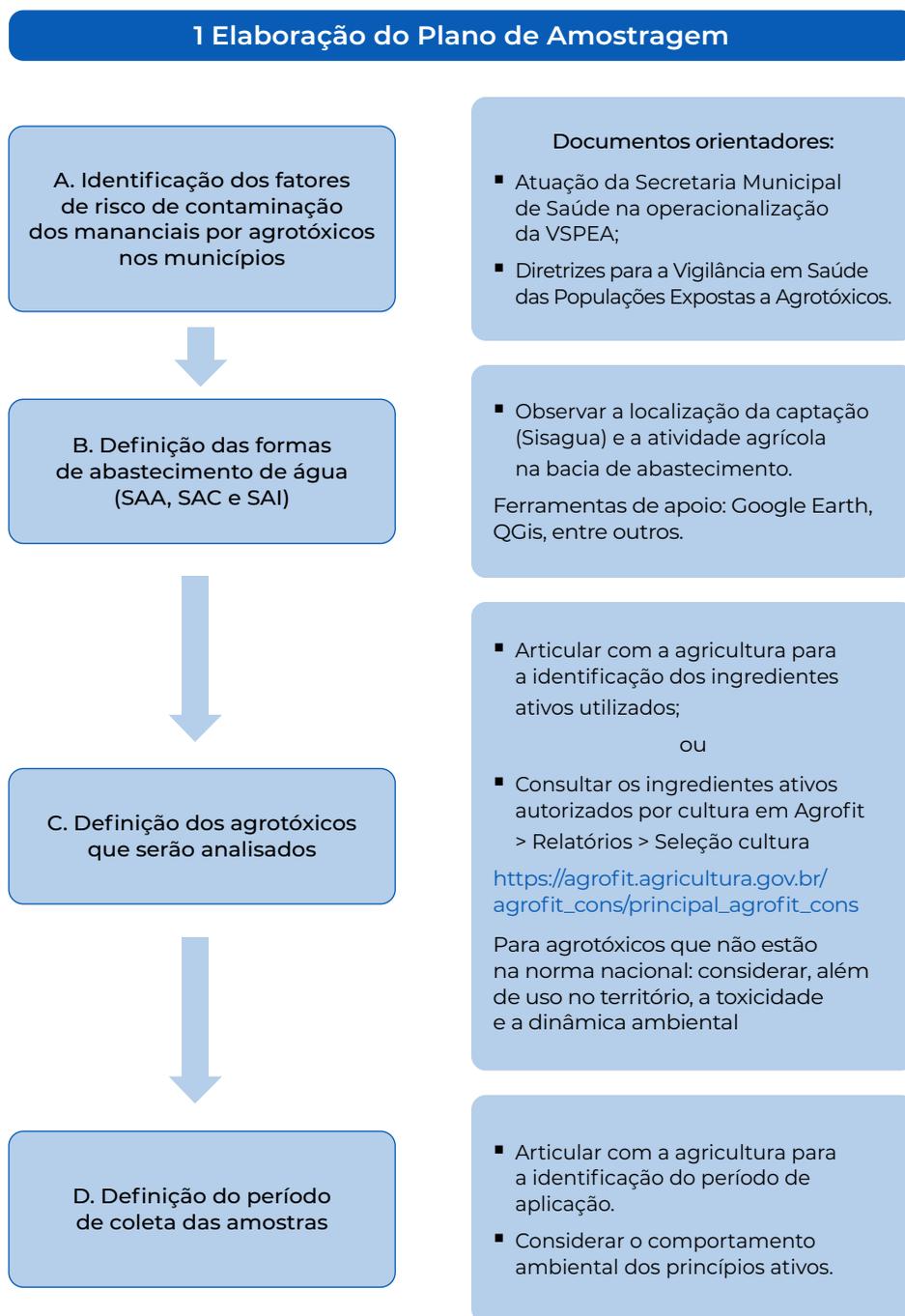
- A coleta deve ser realizada com auxílio de balde de aço inox e corda estéril. O balde e a corda devem ser retirados da embalagem no momento da coleta para evitar contaminação.
- Utilizar um conjunto para cada ponto de amostragem para evitar a contaminação cruzada de um ponto de coleta para outro e, conseqüentemente, da própria amostra.
- Descer o balde até que afunde na água, evitando-se o contato com as paredes do poço e da corda com a água. Após o enchimento, retirá-lo com os mesmos cuidados.

### Etapa 3: procedimentos finais para todas as coletas realizadas

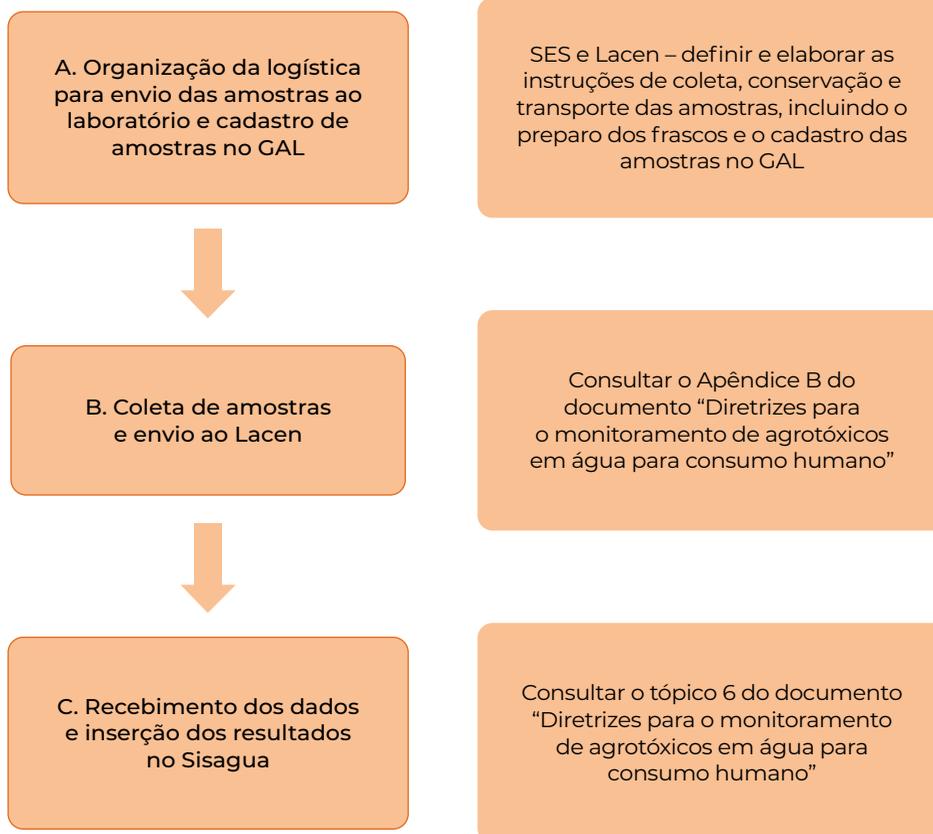
- Completar o preenchimento da ficha de solicitação de análise com todos os dados disponíveis, incluindo os dados medidos em campo e o horário do início da coleta. A letra deve ser legível, de preferência letra de forma, para evitar dúvidas ou enganos. A etiqueta deve ser protegida da umidade para preservar seu conteúdo.
- Identificar cada frasco de coleta, fixando etiqueta de identificação, contendo no mínimo as seguintes informações com letra legível, de preferência letra de forma:
  - » número de identificação;
  - » unidade da Federação;
  - » município da coleta;
  - » local da coleta;
  - » data da coleta;
  - » adição de tiosulfato de sódio: ( ) não ( ) sim;
  - » adição de outro conservante: ( ) não ( ) sim, qual.
- Acondicionar os frascos com amostras de água em sacos plásticos para mantê-los protegidos do contato direto com o gelo reciclável.
- Organizar os frascos dentro da caixa térmica para evitar tombamentos.
- Adicionar plástico bolha, jornal, papelão ou algum material que garanta a integridade da garrafa.
- Fechar e lacrar a caixa térmica e enviar o material imediatamente ao laboratório.
- As amostras deverão ser preservadas em gelo reciclável até a chegada ao laboratório que irá analisá-las, portanto deve ser colocada uma quantidade satisfatória deste tipo de gelo.

**Observação:** atentar para o prazo máximo de transporte e a execução das análises (item prazo de validade), conforme orientações do laboratório responsável pelas análises. O laboratório descartará a(s) amostra(s) quando esta(s) não atender(em) as condições de volume, acondicionamento, temperatura, preservação e prazo de validade estabelecido.

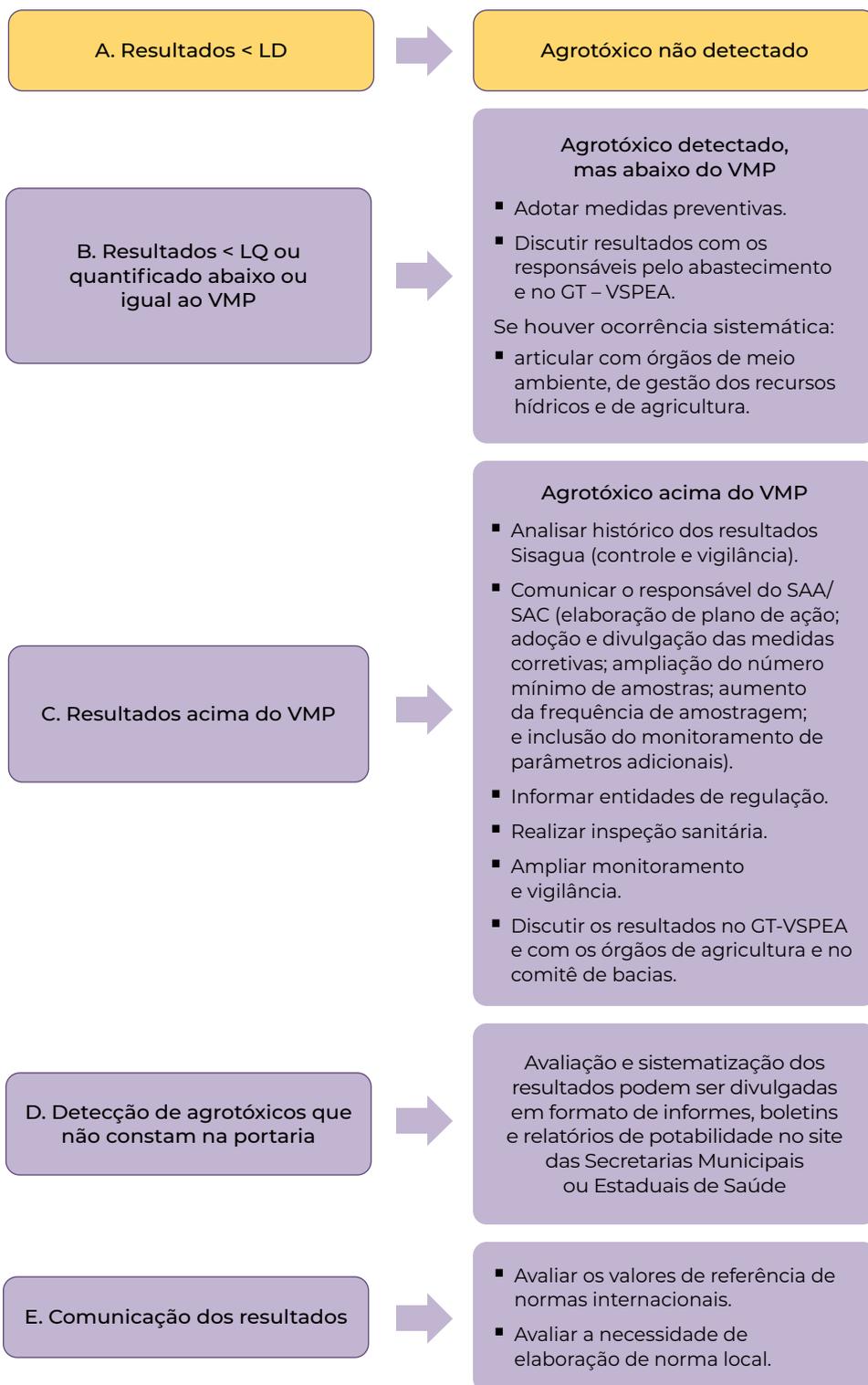
## APÊNDICE C – Fluxograma para a elaboração e a execução do Plano de Amostragem do Monitoramento de Agrotóxicos em Água para Consumo Humano



## 2 Implementação do Plano de Amostragem



### 3 Avaliação dos resultados das ações



Conte-nos o que pensa sobre esta publicação. [Clique aqui](#) e responda à pesquisa.

Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde  
bvsms.saude.gov.br



MINISTÉRIO DA  
SAÚDE

Governo  
Federal