

I-540 - PRESENÇA DOS DEZ AGROTÓXICOS MAIS COMERCIALIZADOS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA BRASILEIROS

Sara Bursztein⁽¹⁾

Engenheira Civil com ênfase em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia da PUCRS. Mestre em Gestão Ambiental e Economia Sustentável pelo PROFÁGUA/IPH/UFRGS. Doutoranda em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo PPGRHSA/IPH/UFRGS.

Antônio Domingues Benetti⁽²⁾

Engenheiro Civil (UFRGS). Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (PPGRHSA/IPH/UFRGS). Doutorado em Civil and Environmental Engineering (Cornell University). Pós-doutorado em Process Engineering no Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (EAWAG).

Endereço⁽¹⁾: Rua Cel. Corte Real 462/201 – Petrópolis – Porto Alegre – RS – CEP: 90630-080 – Brasil – Tel: (51) 999-562332 – e-mail: saraburszt@hotmail.com

RESUMO

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, o Brasil é o terceiro maior consumidor mundial de agrotóxicos (FAO, 2023). Entre os fatores atribuídos a alta demanda inclui-se a extensão de terras aráveis e ao clima tropical que permite obter até três safras anuais. Este emprego, aliado a ausência de um regramento mais incisivo no uso e conservação do solo, tornam as fontes de abastecimento, como aquíferos, rios e lagos, vulneráveis a presença destes compostos. Com o objetivo de constatar a presença de agrotóxicos na água para consumo humano no Brasil, foram identificados quais os agrotóxicos são regulados pela Portaria da Qualidade da Água do Ministério da Saúde estão entre os dez mais comercializados. Os dados de comercialização do IBAMA foram confrontados com os dados de monitoramento do SISÁGUA. Dos dez agrotóxicos mais comercializados no Brasil em 2020, apenas 5 constavam no anexo XX da Portaria MS n.º 5/2017, os dados da Portaria 888/21 ainda não constam no SISÁGUA. Observou-se uma baixa detecção em concentrações acima das permitidas na água para consumo humano, que pode estar relacionada as condições de monitoramento. Portanto, uma recomendação deste trabalho é avançar no conhecimento sobre como coletar amostras que sejam representativas à presença de agrotóxicos na água para consumo humano.

PALAVRAS-CHAVE: Agrotóxicos em água para consumo, Monitoramento de agrotóxicos, Controle de agrotóxicos na água, Portaria da Qualidade da Água, Dados do SISÁGUA.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, o Brasil é o terceiro maior consumidor mundial de agrotóxicos (FAO, 2021). Entre os fatores atribuídos a alta demanda inclui-se a extensão de terras aráveis e ao clima tropical que permite obter até três safras anuais. Este emprego, aliado a ausência de um regramento mais incisivo no uso e conservação do solo, tornam as fontes de abastecimento, como aquíferos, rios e lagos, vulneráveis a presença destes compostos.

A contaminação de recursos hídricos por agrotóxicos pode ocorrer por escoamento superficial ou lixiviação para o lençol freático. Propriedades como solubilidade, pressão de vapor e tempo de meia-vida influenciam seu comportamento, determinando a persistência, mudanças de fase e preferências pelas formas dissolvidas ou associadas a sedimentos. Características climáticas e da bacia hidrográfica também contribuem para o seu destino no ambiente (MARTINI *et al.*, 2012).

O monitoramento de agrotóxicos em mananciais empregados para abastecimento público é particularmente importante, uma vez que os processos de tratamento de água adotados nas cidades brasileiras apresentam pouca ou nenhuma eficiência na remoção destes contaminantes (FERNANDES NETO e SARCINELLI, 2009).

Face ao exposto, este trabalho visa identificar os ingredientes ativos mais aplicados no Brasil e sua presença na água distribuída à população, a partir dos dados oficiais disponibilizados pelo Ministério da Saúde.

OBJETIVO DO TRABALHO

Identificar a presença dos dez agrotóxicos mais consumidos no Brasil na água para consumo humano, a partir dos dados oficiais do Ministério da Saúde.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os agrotóxicos que são regulados na água para consumo humano no Brasil;
- Identificar os dez agrotóxicos mais comercializados no Brasil;
- Verificar a disponibilidade de dados de monitoramento dos dez agrotóxicos mais comercializados nos sistemas de abastecimento de água do Brasil.

METODOLOGIA

Foram examinadas as Portarias do Ministério da Saúde MS n.º 5/2017 (Anexo XX) e a vigente, MS n.º 888/2021. Elas dispõem sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Identificaram-se os dez ingredientes ativos mais empregados no Brasil, através das informações sobre a comercialização de agrotóxicos disponibilizadas pelo IBAMA (BRASIL, 2022). Para verificar se os agrotóxicos com maior demanda estão presentes na água distribuída à população, foi consultado o banco de dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano SISÁGUA (BRASIL, 2021).

RESULTADOS OBTIDOS

A Tabela 1 traz a relação dos 10 agrotóxicos mais comercializados, em 2020. Note-se que os dados do SISÁGUA limitam-se aos 27 ingredientes ativos (i. a.) regulados na Portaria n.º 5/2017. A atual, n.º 888/2021, requer o monitoramento de 40, ainda não disponíveis no sistema. Por esta razão, a Tabela 2 mostra o número de vezes fora do padrão, apenas dos 5 i. a. que constam na Portaria n.º 5/2017. A Tabela 3 apresenta o número de análises realizadas, e os resultados inconsistentes e inconclusivos relativas a estas, no período compreendido entre os anos de 2014 a 2022.

Tabela 1: Relação dos 10 agrotóxicos mais comercializados no Brasil, em 2020.

Classificação	Agrotóxico
1º	Glifosato
2º	2,4-D
3º	Mancozebe
4º	Atrazina
5º	Acefato
6º	Clorotalonil
7º	Malationa
8º	Enxofre
9º	Imidacloprido
10º	Clorpirifós

Fonte: da Autora, 2022. Dados IBAMA.

Tabela 2. N.º de análises fora do padrão por Região, entre 2014 a 2022.

Classificação	Agrotóxico	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1º	Glifosato	1 S	2 CO, NO	3 1CO, 2S	0	0	3 CO	2 CO	5 SE	0
2º	2,4-D	0	0	1 S	0	0	0	0	0	2 SE
3º	Mancozebe	1 SE	0	1 S	1 S	0	0	0	0	0
4º	Atrazina	2 NE, SE	1 SE	4 2S, 2SE	7 6SE, S	1 SE	1 S	1 SE	6 SE	1 CO
10º	Clorpirifós	0	0	0	0	0	0	2 SE	2 SE	0

Fonte: da autora (2022). Dados SISÁGUA, 2022.

Nota: 1. S = Sul, SE = Sudeste, NE = Nordeste, CO = Centro-Oeste e N = Norte.

Tabela 3. N.º de análises de agrotóxicos, de dados inconsistentes¹ e inconclusivos², entre 2014 a 2022.

Classificação	n.º por ano	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1º Glifosato	Análises	6211	8655	9783	15067	18341	21392	22005	27816	16299
	Inconsistentes	839	935	826	1103	657	312	216	329	179
	Inconsistentes (%)	14	11	14	11	8	7	4	1	1
	Inconclusivos	0	7	0	0	2	0	1	0	0
2º 2,4-D	Análises	5627	7768	8716	14917	17910	20878	22300	25875	12385
	Inconsistentes	602	687	469	1171	523	303	411	554	344
	Inconsistentes (%)	11	9	5	8	3	1	2	2	3
	Inconclusivos	1	8	0	0	3	0	1	0	1
3º Mancozebe	Análises	3548	5063	7479	13066	15932	18877	20602	24404	12956
	Inconsistentes	601	871	413	522	478	279	201	1763	166
	Inconsistentes (%)	17	17	6	4	3	1	1	7	1
	Inconclusivos	0	0	2	2	0	1	1	82	0
4º Atrazina	Análises	6214	8994	10280	16383	19382	22389	23799	27617	13478
	Inconsistentes	1297	906	788	1634	720	358	325	468	306
	Inconsistentes (%)	21	10	8	10	4	2	1	2	2
	Inconclusivos	2	9	4	5	4	0	1	1	0
10º Clorpirifós	Análises	3695	5994	8330	14209	17320	20476	21922	26239	17072
	Inconsistentes	606	629	535	1061	524	376	300	402	157
	Inconsistentes (%)	16	10	6	7	3	2	1	2	1
	Inconclusivos	0	6	1	3	0	0	1	1	0

Fonte: da autora (2022). Dados SISÁGUA, 2022.

Notas:

- 1. Inconsistentes:** situações com erro no preenchimento do resultado da análise, ou com informações incompletas para avaliar o atendimento ao valor de referência;
- 2. Inconclusivos:** quando não permitem avaliar se o resultado está acima ou abaixo do VMP.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Dos dez agrotóxicos mais comercializados no Brasil em 2020 (Tabela 1), apenas 5 constavam no anexo XX da Portaria MS n.º 5/2017 – Glifosato e seus sais (1.º), 2,4-D (2.º), Mancozebe (3.º), Atrazina (4.º) e Clorpirifós (10.º). A atual, MS n.º 888/2021, contempla 9 dos mais consumidos em 2020. Apenas o Imidacloprido (9º) não foi regulado. Todavia, ainda não há informações no SISÁGUA sobre o monitoramento dos quatro parâmetros adicionados na portaria vigente. Assim, são somente disponibilizados os resultados das análises dos 27 regulados pela Portaria MS n.º 5/2017. Em relação à frequência de amostragem, tanto a Portaria MS n.º 5/2017 quanto a n.º 888/2021 estabelecem a exigência de uma amostragem mínima semestral para cada um dos ingredientes ativos.

A Tabela 2 destaca o número de vezes que as amostras de agrotóxicos apresentaram valores acima do máximo permitido (VMP) entre os anos 2014 e 2022 (com série incompleta, por estar em curso) e a região brasileira em que ocorreu. Os ingredientes ativos que apresentaram maior número acima das concentrações permitidas foram o glifosato e a atrazina, respectivamente, 5 e 6 vezes em 2021. Estes números são bastante baixos em relação ao número total analisado em 2021, respectivamente, 27816 e 27717 para glifosato e atrazina. O percentual de amostras inconsistentes foi geralmente abaixo de 5%, eventualmente alcançou valores acima de 15%, como a atrazina em 2014 (21%).

Em relação ao baixo número de agrotóxicos com valores acima dos permitidos, vale ressaltar que o monitoramento representativo é um grande desafio por ser uma fonte difusa de poluição. A detecção na água depende de uma série de fatores, como uso do solo na bacia hidrográfica, regime de chuvas, época de aplicação e características físico-químicas. Dado o elevado consumo em nosso país, é surpreendente a sua baixa detecção nos mananciais que servem para o abastecimento público.

CONCLUSÕES / RECOMENDAÇÕES

Este trabalho identificou os 10 agrotóxicos mais comercializados no Brasil no ano de 2020. Destes 10, apenas 5 eram regulados pela Portaria MS n.º 5/2017 e somente estes, constavam no sistema do SISÁGUA. Observou-se uma baixa detecção em concentrações acima das permitidas na água para consumo humano, que pode estar relacionada as condições de monitoramento.

O monitoramento de agrotóxicos é um grande desafio e seu planejamento depende de vários fatores para aumentar a representatividade dos resultados. Portanto, uma recomendação deste trabalho é avançar no conhecimento sobre como coletar amostras que sejam representativas à presença de agrotóxicos na água para consumo humano.

A Portaria MS n.º 888/2021 trouxe um avanço em relação às exigências que auditam a presença de agrotóxicos, nos sistemas de abastecimento de água brasileiros, pois ampliou o número de parâmetros de 27 para 40, incluindo 9 dos 10 agrotóxicos mais consumidos no Brasil.

O monitoramento é uma etapa crítica para a segurança da água consumida, uma vez que os processos de tratamento empregados nas cidades brasileiras apresentam pouca ou nenhuma eficiência de remoção dos ingredientes ativos. Ampliar o controle destes químicos serviria de subsídios às políticas públicas, para priorizar as estações de tratamento que necessitam incluir técnicas para remoção de agrotóxicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria N° 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. Disponível em: https://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html Acesso em: 29 out.

- 2022.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de consolidação nº 05/2017. Disponível em: <https://bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html> Acesso em: 29 out. 2022.
 3. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>> Acesso em: 20 Set.2021.
 4. BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. SISÁGUA. 2021. Disponível em: <<http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/paginaExterna.jsf>> Acesso em: 18 Set.2021.
 5. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. IBAMA. 2022. Disponível em: <<http://ibama.gov.br/relatorios/quimicos-e-biologicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>> Acesso em: 03 mai. 2022.
 6. FAO. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. 2023. Emprego mundial de pesticidas. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/RP>> Acesso em 10 jan. 2023.
 7. FERNANDES NETO, M. de L.; SARCINELLI, N. P. de. 2009. Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição o processo de atualização da legislação brasileira. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/YxJ97Sgv3VZNYNLx7nRb6dw/?lang=pt>> Acesso em: 8 dez. 2022.
 8. MARTINI, L. F. D. et al. Risco de contaminação das águas de superfície e subterrâneas por agrotóxicos recomendados para a cultura do arroz irrigado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.42, n.10, p.1715-1721, out, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/vdktPcvDVXJzWJdT8RnmSJg/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 8 dez. 2022.