

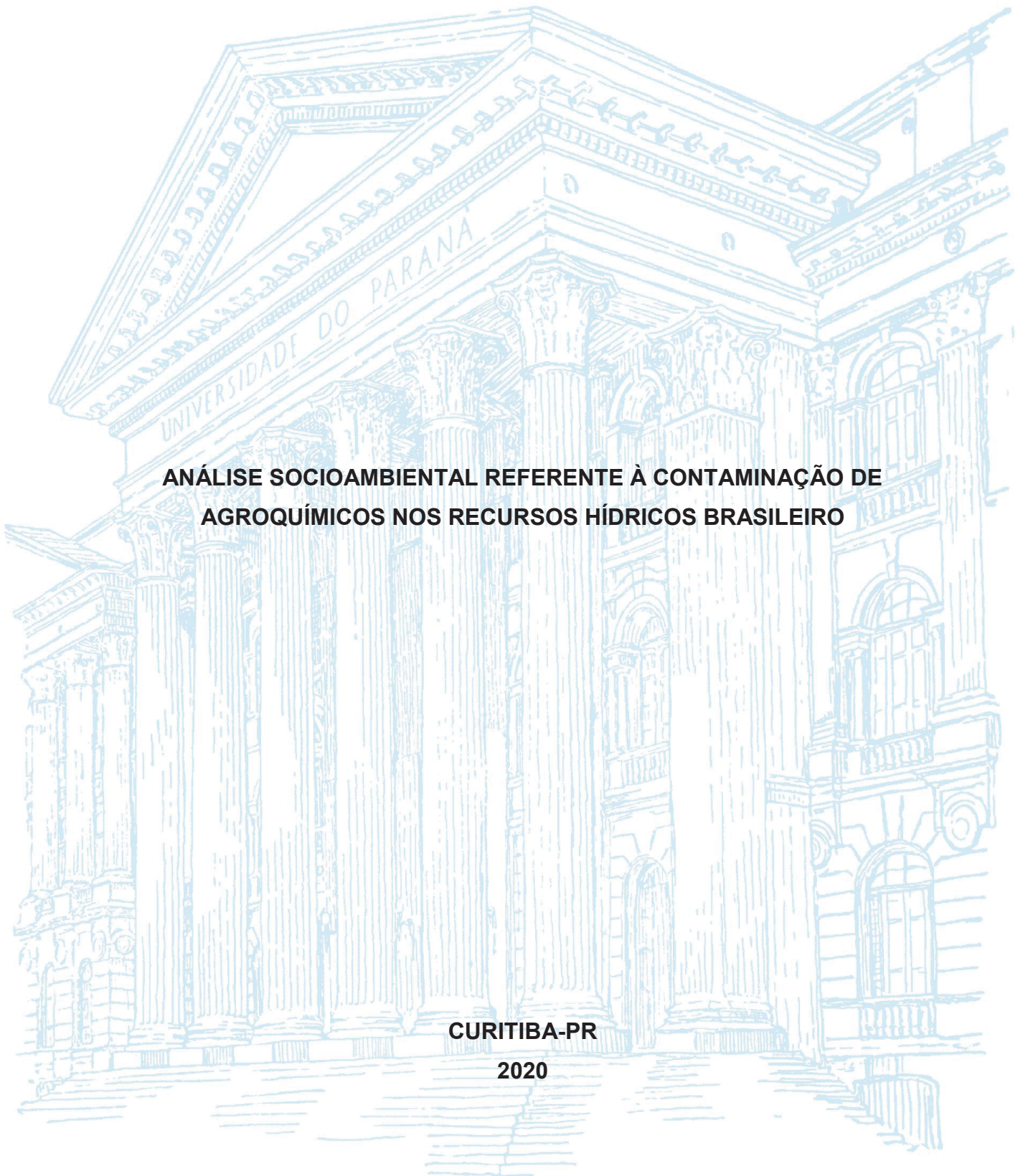
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FLÁVIA MIRANDA DINIZ

**ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL REFERENTE À CONTAMINAÇÃO DE
AGROQUÍMICOS NOS RECURSOS HÍDRICOS BRASILEIRO**

CURITIBA-PR

2020



FLÁVIA MIRANDA DINIZ

**ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL REFERENTE À CONTAMINAÇÃO DE
AGROQUÍMICOS NOS RECURSOS HÍDRICOS BRASILEIRO**

Artigo apresentado à conclusão do curso de Especialização em Análise Ambiental do Setor de Geografia, Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do título de obtenção do grau de Especialista em Análise Ambiental.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a Daniele Pontes

CURITIBA-PR

2020

Análise socioambiental referente à contaminação de agroquímicos nos recursos hídricos brasileiro

Flávia Miranda Diniz

RESUMO

Dados mais recentes disponibilizados pelo Sistema de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo, a partir de testes de monitoramento realizados pelos municípios brasileiros, entre 2014 a 2017, demonstraram que 1 para cada 4 municípios foi detectado todos os 27 pesticidas que são obrigados a testar pelas Portarias nº 2914/2011 e Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017. Observa-se que a normas brasileiras relativas à qualidade e potabilidade da água para consumo humano apresentam limites dos valores máximos permitidos de agroquímicos mais brandos se comparada às normas americana, sobretudo à europeia. Considerando esta permissividade referente aos demais padrões de potabilidade de água, realizou-se uma análise crítica entre os parâmetros brasileiros, em relação aos consagrados reguladores ambientais da União Europeia e dos Estados Unidos, propondo instigar e indicar diretrizes que poderiam ser adotadas para melhor complementar as normas brasileiras. As legislações brasileiras, além de permissivas, não abrangem em seu conteúdo a necessidade das informações sobre os fatores toxicológicos e epidemiológicos dos princípios ativos presentes dos produtos, tampouco dos novos que vem sendo aprovado nos últimos anos no país, um fator importantíssimo para a compreensão dos riscos à saúde dos trabalhadores rurais e consumidores.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Agroquímicos. Legislações.

ABSTRACT

More recent data made available by the Sistema de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo, based on monitoring tests carried out by Brazilian municipalities, between 2014 and 2017, showed that 1 out of 4 counties was detected all 27 pesticides that are required to be tested by Ordinances nº. 2914/2011 and Annex XX of Consolidation Ordinance nº 5/2017. It is observed that the Brazilian norms related to the quality and portability of water for human consumption present limits of the maximum authorized values of milder agrochemicals when compared to the American standards, mainly to the European. Considering this permissiveness regarding the other water potability standards, a critical analysis was carried out between the Brazilian parameters, about the applied environmental regulators of the European Union and the United States, purposing to instigate and indicate guidelines that could be adopted to properly complement the Brazilian standards. Brazilian directive, in addition to being permissive, does not cover in its content the need for information on the toxicological and epidemiological factors of the active ingredients present in the products, nor on the new ones that have been approved in recent years in the country, a very important factor for understanding the health risks to rural workers and consumers.

Keywords: Water Resources. Agrochemicals. Directive.

1 INTRODUÇÃO

A elaboração de alternativas para produtividade de alimentos e o controle de pragas no sistema agrícola com o uso de agroquímicos tornou-se fundamental para o aumento do ritmo da produção econômica do agronegócio em escala global (PINGALI & ROGER, 1995; FRITZSONS, 1999; FILIZOLA et

al., 2002; ARMAS et al., 2005). Como consequência, o aumento da utilização e concentração de agroquímicos nas últimas décadas, são causas de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, sendo considerado um dos maiores problemas ambientais que afetam os recursos hídricos, principalmente a respeito dos pesticidas, compostos altamente perigosos, apresentando grande probabilidade de causar efeitos cancerígenos e mutagênicos (HALLBERGE, 1989; CORREIA et al. 2007; AGUIAR et al., 2015).

No Brasil, dados mais recentes disponibilizados pelo Sistema de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo (Sisagua) reúnem os resultados obtidos a partir de testes de monitoramento realizados pelos municípios brasileiros nos últimos cinco anos, o que resultou numa estatística de 1 para cada 4 municípios onde foram detectados todos os 27 pesticidas que são obrigados a testar, segundo as Portarias nº 2914/2011 e Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 (PRC nº5) do Ministério da Saúde (MS). No qual diversos destes agroquímicos foram classificados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) como altamente a extremamente tóxico, alguns ainda associados ao desenvolvimento de doenças como câncer, disfunções hormonais e reprodutivas, assim como a malformação fetal. Entre os locais com contaminação múltipla, destacam-se várias capitais brasileiras de norte a sul do país (SISAGUA, 2017; AGÊNCIA PÚBLICA, 2019).

Em vários países europeus, boa parte da água potável retirada tanto de aquíferos como de rios, está contaminada por pesticidas (MADSEN & SØGAARD, 2014). A Agência Ambiental Europeia (EEA) estabelece valores máximos admissíveis de pesticidas individuais, seus resíduos e degradação para água potável, um valor de $0,1\mu\text{gL}^{-1}$ e para um total de pesticidas não excedendo a $0,5\mu\text{gL}^{-1}$ (EC, 1998). No entanto, estes valores não levam em consideração sua toxicidade (DORES et al., 2001). Para compostos de NO_3^- procedente das atividades agrícolas, a então Diretiva Quadro de Águas de (2000/60/CE), estabeleceria valores abaixo de 25mgL^{-1} a partir de 2015, tanto para águas superficiais quanto para subterrâneas (RIVETT et al., 2008). Já a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) estabelecem concentrações máximas permissíveis para

cada pesticida, baseado em estudos toxicológicos e epidemiológicos (DORES et al., 2001).

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) cria a Portaria nº. 20 em 18 de junho de 1986, que é a principal lei que estabelece os valores máximos permissíveis para contaminantes de recursos hídricos, seus fundamentos estão baseados na classificação e enquadramento dos corpos d'água considerando a saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático. Valores máximos admitidos para compostos contaminantes oriundos de produção agrícola como o NO_3^- é de 10 mgL^{-1} , fósforo (P) total de $0,025 \text{ mgL}^{-1}$ e entre os pesticidas como compostos organofosforados e carbamatos, um total de $10 \text{ } \mu\text{gL}^{-1}$ (DORES et al., 2001). Em complemento, a portaria do Ministério da Saúde nº. 518/2004 regulamentou 54 substâncias químicas que representam riscos à saúde humana, dentre elas 22 são agroquímicos, apesar da atualização das Portarias nº 2914/2011 e do Anexo XX da PRC nº5/2017, houve apenas algumas mudanças nos parâmetros de análise, ou seja, as considerações da norma brasileira praticamente não mudaram desde a Portaria nº. 518/2004.

Diante destes fatos, percebe-se que as normas brasileiras não envolvem todos os grupos de poluentes, necessitando levar como diretriz para a elaboração das suas leis as guias da Organização Mundial da Saúde da Comunidade Europeia e dos Estados Unidos (FERNANDES NETO & SARCIELLE, 2008). Por isso, é imprescindível desenvolver constantes estudos para manter atualizadas as normas de qualidade dos recursos hídricos, principalmente aos reservatórios de águas subterrâneas que são importantes e sensíveis sistemas fontes para o abastecimento público de água, para auxílio à mitigação a problemas ambientais hídricos e para auxílio às políticas públicas em prol do equilíbrio ecológico.

Pretende-se, portanto com este trabalho, realizar uma análise crítica entre os parâmetros brasileiros, em relação aos parâmetros da Agência Ambiental Europeia e dos Estados Unidos, propondo instigar e indicar diretrizes que poderiam ser adotadas para melhor complementar as normas brasileiras de qualidade dos recursos hídricos.

2 METODOLOGIA

Tomou-se como referência a revisão de literatura de acervos técnico-científicos como artigos; periódicos; livros; banco de dados divulgados pelo Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) no período de 2014 a 2017; consultas às normas de enquadramento e qualidade de águas, tanto de origem nacional (CONAMA 20/86, Portaria MS nº. 518/2004, Portaria MS nº 2914/2011 e o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017), quanto às normas internacionais (Diretivas Quadro de Águas 98/83/CE e 2000/60/CE da Agência Ambiental Europeia e normas acatadas pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos), e consultas de jornais eletrônicos. De modo a considerar para a contextualização inicial, a consulta de fontes consagradas a respeito dos consequentes problemas ocasionados pela contaminação por agroquímicos, mantendo ao longo do desenvolvimento deste trabalho, o uso padrão de cerca de 70% das referências dos últimos cinco anos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 PRESENÇA DOS AGROQUÍMICOS NAS ÁGUAS BRASILEIRAS

O uso exacerbado dos agroquímicos é uma das principais fontes de contaminação das águas superficiais e subterrâneas (KING et al., 2013). A ingestão de água contaminada por agroquímicos, em longo prazo, origina grandes danos à saúde humana. Vias de intoxicação se dão tanto de forma direta, como por exemplo, no caso do pesticida, o agricultor se autointoxica no momento em que o pulveriza manualmente, ou indiretamente através da ingestão de água e alimentos contendo resíduos de agrotóxicos (BOUMAN et al., 2002; ZHANG et al., 2011; MADSEN & SØGAARD, 2014).

O Brasil apresenta grande carência na captação, tratamento e controle relacionado à adubação e uso adequado de agroquímicos, falta o controle de lançamento de efluentes em indústrias e de esgoto, que ocorrem tanto nos centros urbanos, como em zonas rurais, neste último, principalmente afetadas

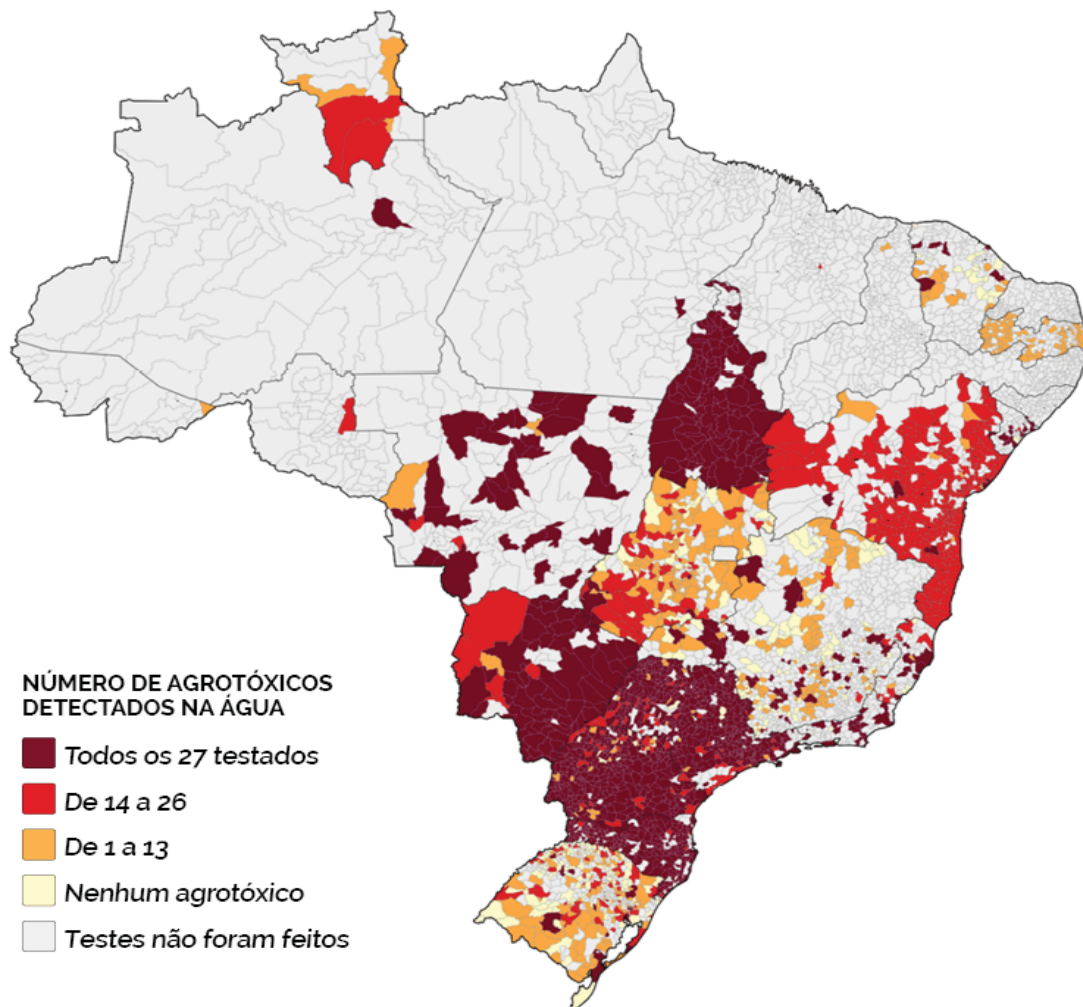
pelas atividades econômicas agrossilvopastoris (FRITZSONS, 1999; AGÊNCIA PÚBLICA, 2019; LUNELLI, K. et al., 2019).

Através do banco de dados disponibilizados pelo Sisagua por meio de testes de monitoramento de recursos hídricos realizados no período entre 2014 a 2017, cerca de 2.639 municípios brasileiros, do total de 5.570, realizaram a atualização do monitoramento, no qual em grande parte dos municípios foi possível detectar a presença de todos os 27 pesticidas obrigados a testar por lei, a Portaria do Ministério da Saúde nº2914/2011 e da PRC nº5/2017 - Anexo XX. A ANVISA classificou 16 destes agroquímicos como altamente a extremamente tóxico, no qual 11 deles estão associados ao desenvolvimento de doenças como câncer, disfunções hormonais e reprodutivas, assim como a malformação fetal (SISAGUA, 2017).

Entre os tipos de agrotóxicos encontrados, mais de 80% das amostras foram classificadas como “prováveis cancerígenos” pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) e seis são apontados pela Agência Ambiental Europeia (EEA) como causadores de diversas disfunções endócrinas, uma delas a puberdade precoce. Ainda de acordo com as normas europeias, dos 27 pesticidas encontrados nas águas brasileiras, 21 estão proibidos devido os riscos que oferecem à saúde e ao meio ambiente. Além desta diferença de parâmetro, outro fato que vale ressaltar é que há falhas na regularidade do monitoramento nos recursos hídricos do país (AGÊNCIA PÚBLICA, 2019).

Com o mapeamento do monitoramento dos recursos hídricos atualizado de 2.639 municípios brasileiros, onde os testes de monitoramentos puderam ser considerados, foram identificados locais com contaminação múltipla, destacam-se entre eles capitais como Rio de Janeiro - RJ, São Paulo - SP, Curitiba - PR, Florianópolis - SC, Porto Alegre - RS, Palmas - TO, Campo Grande - MS, Cuiabá - MT, Fortaleza - CE, e Manaus - AM, onde é possível observar através da FIGURA 1, a quantidade de agrotóxicos encontrados em cada município (SISAGUA, 2017).

FIGURA 1: NÚMERO DE AGROTÓXICOS DETECTADOS NOS RECURSOS HÍDRICOS DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS.



FONTE: Adaptado de Sistema de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo (SISAGUA, 2017).

Além dos dados dos municípios com contaminação múltipla, foram observados alguns estados com maior número de cidades onde o mesmo agrotóxico foi encontrado na água, pelos quatro anos seguidos (2014-2017) de monitoramento, foram em primeiro lugar São Paulo, com 66 municípios contaminados, seguido por Santa Catarina com 57 municípios; em terceiro lugar, Minas Gerais com 6; em quarto, Paraná com 4 municípios; quinto lugar ocupado por Mato Grosso e Rio Grande do Sul com 2 municípios (SISAGUA, 2017).

3.2 PERMISSIVIDADE DOS AGROQUÍMICOS

Segundo a Lei 7.802 de 11 de julho de 1989, conhecida como a Lei de Agrotóxicos, designa que quando organizações internacionais responsáveis pelo meio ambiente, saúde ou alimentação, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos e convênios, é necessário estar em alerta para riscos ou desaconselhar o uso de agroquímicos, seus componentes e afins, caberá à autoridade competente tomar providências imediatas, sob pena de responsabilidade.

O ingrediente ativo glifosato, uma das substâncias mais utilizadas no Brasil, presente na composição principal de um dos herbicidas mais famosos do mundo, o Roundup, está em processo de avaliação pela ANVISA desde 2008, e em função das evidências de carcinogenicidade e outros malefícios à saúde, o governo da França está planejando um programa que objetiva bani-lo do país a partir de 2022 (BOMBARDI, 2017), e na Alemanha, está proposto para o final de 2023, neste último país, foi divulgado também que haverá forte restrição de mais alguns tipos de herbicidas e pesticidas, pois estes causam a morte de abelhas e outros insetos, importantes para o equilíbrio ecossistêmico. A partir de 2021 essas substâncias estarão proibidas de serem utilizadas em áreas de conservação ambiental, parques nacionais e monumentos naturais (DW BRASIL, 2019).

No Brasil, as portarias mais recentes que estabelecem os valores máximos permissíveis para contaminantes de recursos hídricos, ocorrem através da portaria do CONAMA nº 2914/2011 e as portarias do MS, a nº. 518/2004 e o Anexo XX da PRC nº 5/2017. Os valores máximos admitidos para compostos contaminantes oriundos de produção agrícola como o NO_3^- é de 10 mgL^{-1} , fósforo (P) total de $0,025 \text{ mgL}^{-1}$ e entre os pesticidas, como compostos organofosforados e carbamatos, um total de $10,0 \text{ } \mu\text{gL}^{-1}$ (CONAMA nº 2914, 2011; ANEXO XX da PRC nº5, 2017).

A seguir, apresenta-se a Tabela 1, que relaciona os limites máximos permitidos (VMP) das 27 substâncias componentes dos principais agrotóxicos consumidos no Brasil, onde é possível fazer uma comparação entre os padrões

exigidos para água potável segundo as legislações brasileiras (CONAMA e MS), em relação às legislações europeia (segundo as Diretivas da EEA) e americana (segundo os parâmetros da EPA).

TABELA 1: TABELA DE PADRÃO DE POTABILIDADE PARA SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS QUE REPRESENTAM RISCO À SAÚDE, SEGUNDO DIRETRIZES BRASILEIRAS, EUROPEIA E AMERICANA.

Parâmetro	Brasil (VMP - μgL^{-1})	EEA^(*) (VMP - μgL^{-1})	EPA (VMP - μgL^{-1})
2,4 D+2, 4, 5 T	30	0,1	70
Alaclor	20	0,1	0
Aldicarbe + Aldicarbesulfona +Aldicarbesulfóxido	10	0,1	0
Aldrin + Dieldrin	0,03	0,1	-
Atrazina	2	0,1	3
Carbendazim + benomil	120	0,1	-
Carbofurano	7	0,1	40
Clordano	0,2	0,1	0
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	30	0,1	0
DDT+DDD+DDE	1	0,1	0
Diuron	90	0,1	-
Endossulfan (a b e sais) (3)	20	0,1	-
Endrin	0,6	0,1	2
Glifosato + AMPA	500	0,1	70
Lindano (gama HCH) (4)	2	0,1	0,2
Mancozebe	180	0,1	-
Metamidofós	12	0,1	-
Metolacoloro	10	0,1	-
Molinato	6	0,1	-

Parationa Metílica	9	0,1	-
Pendimentalina	20	0,1	-
Permetrina	20	0,1	-
Profenofós	60	0,1	-
Simazina	2	0,1	4
Tebuconazol	180	0,1	-
Terbufós	1,2	0,1	-
Trifluralina	20	0,1	-

NOTAS: (*) – Considerando que o valor máximo de pesticidas totais é igual a $0,5 \mu\text{gL}^{-1}$: entende-se a soma de todos os pesticidas, conforme definido na linha *supra*, detectados e quantificados no âmbito do procedimento de monitorização, conforme a respectiva Diretiva.

(-) – Substâncias não estão presentes nos parâmetros da EPA.

FONTE: adaptado de ANEXO XX da PRC nº5, 2017; EC, 2008 e EPA, 2009.

Analisando os valores máximos permitidos de agroquímicos, seus resíduos e degradação para água potável, mesmo considerando as exceções de algumas substâncias presentes na legislação brasileira não estarem presentes nos parâmetros da EPA, por motivo das mesmas já terem sido ou estar em processo de banimento no país ou mesmo por não haver limites definidos, considerando as informações correlatas existentes, todas no mesmo sistema de unidade de medida (μgL^{-1}), percebe-se que os padrões europeus são muito mais rígidos que o americano e o brasileiro.

Por vezes, o padrão americano possui algumas substâncias com VMP ligeiramente superior que alguns correlatos brasileiros, como são o caso do 2,4 D + 2, 4, 5 T; da Atrazina; do Carbofurano e da Simazina. Apesar de alguns valores máximos serem mais brandos, as normas americanas ainda são reconhecidas por estabelecerem suas concentrações máximas permissíveis baseadas em estudos toxicológicos e epidemiológicos para cada pesticida, (DORES et al., 2001). A EEA considera um valor de $0,1\mu\text{gL}^{-1}$ como VMP de cada uma das substâncias, e para um total de pesticidas não excedendo a $0,5 \mu\text{gL}^{-1}$ (EC, 2008).

Do total do banco de amostras dos recursos hídricos monitorados pelo SISAGUA, cerca de 86,3% das águas foram detectados agrotóxicos, apenas 13,7% das águas não possuem agrotóxicos, no qual 0,3% destas seriam consideradas acima do limite seguro no Brasil. Mesmo quando se observa o VMP isoladamente de cada agroquímico, da legislação brasileira, o quadro é alarmante, pois dos 27 agroquímicos monitorados, 20 estão listados como altamente perigosos (Pesticide Action Network International, 2018). Porém, se levar em consideração os parâmetros da legislação brasileira, o problema aparentemente é ínfimo, pois apenas 0,3% de todos os casos detectados de 2014 a 2017 ultrapassam o nível considerado seguro para cada substância (SISAGUA, 2017). Mesmo considerando casos em que se monitoram dez agrotóxicos proibidos no Brasil, são poucas as situações em que a presença deles na água soa o alarme (AGÊNCIA PÚBLICA, 2019). O que se pode considerar que os limites individuais seriam permissivos, além de o Brasil não possuir limite fixado para regular a quantidade total da mistura de substâncias, ou seja, se durante os monitoramentos se detectarem diversos agroquímicos, mas cada um abaixo do seu limite individual, a água mesmo assim será considerada potável dentro dos padrões brasileiro, ao contrário do que seria considerado pela União Europeia. Se somar todos os limites permitidos para cada um dos agroquímicos monitorados, a mistura entre eles poderia chegar até a $1.353 \mu\text{gL}^{-1}$ sem soar nenhum alarme, o que equivale a aproximadamente 2.706 vezes o limite europeu ($0,5 \mu\text{gL}^{-1}$). Além deste fator, não há na legislação brasileira, maiores esclarecimentos sobre os fatores toxicológicos e epidemiológicos para cada substância, se compararmos com esta característica de maior especificidade presente na legislação americana.

Inicialmente, quando o regulador americano, o EPA foi criado na década de 70, proibiu um grande volume de pesticidas como o DDT (ainda permitido no Brasil com valor máximo a $1 \mu\text{gL}^{-1}$ e na União Europeia com valor máximo a $0,1 \mu\text{gL}^{-1}$), porém nos últimos anos, com as mudanças da administração política do país, os parâmetros reguladores da agência ficaram mais brandos (DONLEY, 2019). Brasil e Estados Unidos se posicionam contra as restrições europeias, alegando que a rigidez das normas podem causar danos ao comércio agrícola (SUDRÉ, 2019). Após estes dados, percebe-se claramente

que a União Europeia, a respeito da quantidade permitida de agroquímicos em seus recursos hídricos, apresenta padrões muito mais rigorosos sobre a qualidade de água potável.

No total há 497 princípios ativos de agroquímicos autorizados no Brasil, nem todos eles são passíveis de comparação ao quadro Europeu, no qual 65 deles referem-se a substâncias derivadas e outros 79 não estão classificados pelas agências da União Europeia (EEA). Dos 353 princípios restantes, 194 são liberados pela EEA, e 155 deles, ou seja, 44% são proibidos pela União Europeia (SUDRÉ, 2019). Já cerca de 374 ingredientes ativos autorizados na agricultura americana, 72 estão proibidos na União Europeia e apenas 17 deles estão proibidos no Brasil. Dos produtos em comum proibidos tanto na União Europeia quanto no Brasil, estão o Paraquat, um perigoso herbicida e o forato, um inseticida neurotóxico, cujo uso é proibido apenas em Nova York, nos Estados Unidos (DONLEY, 2019).

Segundo a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), só dos últimos princípios ativos liberados no ano de 2019, somando um total de 197 novas substâncias, são fórmulas que combinam produtos químicos cujo risco e periculosidade toxicológica não foram devidamente avaliados, deste modo não se sabe o impacto desta autorização dessas centenas de produtos ao meio ambiente e à saúde da população (ABRASCO, 2019).

O Brasil é um dos países que mais consomem agrotóxicos, cerca de 20% do total comercializado mundialmente, a partir dos anos 2000 apresenta a maior taxa de crescimento das importações mundiais de agrotóxicos, tornando-se o segundo maior mercado nacional com vendas da ordem de US\$ 11,5 bilhões em 2013 e no maior importador mundial, com cerca de US\$ 3 bilhões nesse mesmo ano (PELAEZ et al, 2015). No qual, teve aumento de forma muito significativa nesta última década, baseado nos dados do IBAMA, o Brasil, em 2010, consumia cerca de 361,6 mil toneladas e em 2017 (dado mais recente disponível) chegou ao patamar de 539,9 mil toneladas (G1, 2019).

As empresas multinacionais fabricantes de agroquímicos, mantêm a comercialização e/ou produção de ingredientes ativos conforme a permissividade da legislação aplicada em cada país. Como por exemplo, a

União Europeia que possui marco regulatório ainda mais restritivo aos agrotóxicos desde 2011, fez com que uma série de ingredientes ativos esteja em fase de banimento na região do bloco econômico. O que traz implicações para a indústria de agrotóxicos em países onde possuem mercados menos restritivos, como é o caso do Brasil (PELAEZ et al, 2015).

Exemplo desta permissividade é o ingrediente ativo Acefato, produto sem limite de restrição estabelecido na legislação brasileira, que ocupa o 3º lugar na lista de ingredientes ativos mais vendidos no Brasil e a Atrazina, que ocupa o 7º lugar, ambos já estão proibidos na União Europeia desde 2003 e 2004 (Tabela 2).

TABELA 2: INGREDIENTES ATIVOS MAIS VENDIDOS NO BRASIL.

Ranking	Ingrediente Ativo	Venda (tonelada)
1º	Glifosato e seus sais	194.877,84
2º	2,4-D	36.513,55
3º	Acefato	26.190,52
4º	Óleo mineral	25.632,86
5º	Clorpirifós	16.452,77
6]	Óleo Vegetal	16.126,71
7º	Atrazina	13.911,37
8º	Mancozebe	12.273,86
9º	Metomil	9.801,11
10º	Diurom	8.579,52

FONTE: Adaptado do IBAMA / Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto nº 4.074/2002 (Dados atualizados: 06/04/2016) (BOMBARDI, 2017).

3.3 INJUSTIÇA AMBIENTAL

Quase em totalidade, as empresas do setor agroquímico têm suas sedes nos países europeus, nos EUA e no Canadá, e, assim, o uso destes

insumos no mundo demonstra o modo desigual de como se valorizam as regiões, os países, seus povos e suas culturas, onde é possível perceber uma injustiça ambiental comandando o plano de fundo da geopolítica mundial. Podendo ser considerado uma lógica semelhante à lógica moderno-colonial que vem comandando o processo de globalização desde 1492 (PORTO-GONÇALVES, 2006).

Segundo Acselrad, et. al (2009), a produção de desigualdades ambientais gera atores sociais sujeitos à resistência, tais como neste caso, aplicados à contaminação de agroquímicos:

- a) Agricultores e comunidade local - podem se tornar vítimas da contaminação de espaços não diretamente produtivos – entorno das grandes lavouras e periferias das cidades onde estão localizadas instalações ambientalmente indesejáveis (depósitos de rejeitos tóxicos, lixões, etc). A desigualdade, aqui resultaria da menor capacidade dos moradores dessas periferias de serem escutados nas esferas decisórias ou mesmo de seu consentimento – dados a carência dos mesmos em serviços públicos de saúde, educação, emprego e renda – na expectativa de que os empreendimentos tragam algum tipo de benefício localizado;
- b) Agricultores – vítimas da contaminação produtiva interna do trabalho agrícola, pela qual os interesses econômicos lucram com a degradação da saúde dos trabalhadores via desinformação, contrainformação, mascaramento de informação e chantagem do emprego;
- c) Agricultores e comunidade local – vítimas da despossessão de recursos ambientais - recursos hídricos, fertilidade dos solos e recursos genéticos, assim como territórios essenciais á reprodução indenitária de comunidades e grupos socioculturais – pelos grandes empreendimentos produtivos e infraestruturais que desestabilizam as práticas espaciais e populações tradicionais.

Existem dois tipos de intoxicações: a intoxicação aguda, em que há contato recente com o produto químico, nestes casos o diagnóstico se torna muito difícil, pois os sintomas abrangem uma multiplicidade de enfermidades, além de que os exames disponibilizados pelo SUS são incompletos (inviabilidade de custos e técnica) além da detecção do contato com a substância ocorrer apenas no intervalo máximo de sete dias. Já o segundo tipo de intoxicação, a crônica, é causada pelo contato direto e prolongado com o produto, sendo capaz de gerar diversas doenças, como problemas neurológicos, alterações comportamentais, insuficiências renais, lesões hepáticas, paralisia, dentre outros. Diante de tais circunstâncias, os possíveis problemas de serem desenvolvidos podem ser gerados por diversos motivos, tornando o diagnóstico complicado, visto que em muitos casos, exames laboratoriais não são capazes de detectar a contaminação em pequenas doses usadas por muito tempo, e tampouco associar a doença desenvolvida ao agrotóxico utilizado. Ademais, praticamente todos os indivíduos são expostos a esses insumos em pelo menos alguma fase de sua vida, podendo ser pelo consumo direto, indireto ou através do trabalho (HADADD et al., 2019).

A partir o relatório disponível pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2015),

As intoxicações agudas provenientes dos agrotóxicos são caracterizadas por efeitos como irritação da pele e olhos, coceira, cólicas, vômitos, diarreias, espasmos, dificuldades respiratórias, convulsões e podem até mesmo levar a morte. Já os efeitos associados à exposição crônica dos ingredientes ativos são: infertilidade, impotência, aborto, malformações, neurotoxicidade, desregulação hormonal, efeitos sobre o sistema imunológico e câncer.

De acordo com Silveira e Lagassi (2015), as reações químicas provocadas pelos agroquímicos conhecidas também como intoxicações exógenas, estão notificadas na Lista Nacional Compulsórias de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, conforme a Portaria Número 204, de 17 de fevereiro de 2016 do Ministério da Saúde, que designa que nestes casos, a comunicação é obrigatória à autoridade de saúde competente em virtude de ocorrência de fatos que envolvem a intoxicação pelo uso de agroquímicos.

Sobre responsabilidade penal, pela Lei de Agrotóxicos (Lei nº 7.802/1989), o artigo 15 ordena que quem produz, transporta, aplica e presta serviços, dá destinação a resíduos e embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins, em descumprimento às exigências estabelecidas na legislação pertinente, estará sujeito à pena de reclusão de 2 a 4 anos, além de multa. O artigo 16 responsabiliza o empregador, o prestador de serviço, profissional ou qualquer responsável, que deixar de promover as medidas necessárias de proteção à saúde e ao meio ambiente, está sujeito à pena de reclusão de 2 a 4 anos, além da multa de cem a mil MVR (Maior Valor de Referência). Nos casos de culpa, será punido com pena de reclusão de 1 a 3 anos, além de multa de cinquenta a quinhentos MVR (BRASIL, 1989).

O Brasil ainda conta com um sistema de isenções e reduções de impostos para as empresas que produzem e vendem agroquímicos, estes somam quase R\$ 10 bilhões por ano. Este valor que o governo federal e os Estados deixam de arrecadar é o equivalente a quase quatro vezes o orçamento total previsto para o Ministério do Meio Ambiente neste ano (R\$ 2,7 bilhões) e mais que o dobro do que o SUS gastou em 2017 para tratar de casos de pacientes com câncer (R\$ 4,7 bilhões) (ABRASCO, 2020).

Esta “bolsa-agrotóxico” inclui ainda investimentos públicos milionários em gigantes transnacionais do setor, onde um dos últimos levantamentos realizados nos últimos 14 anos, o BNDS (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) emprestou R\$358,3 milhões a empresas do setor (com juros subsidiados pelo governo) e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), agência do governo que financia inovação em empresas, transferiu R\$390 milhões a grandes produtores de pesticidas para pesquisa e inovação (AGÊNCIA PÚBLICA, 2020).

Para além do enquadramento ou não na legislação, o economista Cechin também alerta que, assim como acontece com o cigarro, mais dinheiro é gasto para tratar intoxicações por agrotóxicos do que com a compra do produto em si (AGÊNCIA PÚBLICA, 2020). Um exemplo disto é que para cada U\$ 1 gasto na compra de agrotóxicos no Paraná, são gastos U\$1,28 no SUS com tratamento de intoxicações agudas – como aquelas que ocorrem

imediatamente após a aplicação. O cálculo apenas não contabilizou os gastos com doenças crônicas adquiridas com o passar do tempo devido à exposição constante aos pesticidas, como o câncer (SOARES & PORTO, 2012).

A Procuradoria-Geral da República, em 2017 emitiu um parecer defendendo ser inconstitucional dar benefícios e isenções tributárias aos agrotóxicos já que o “ordenamento constitucional internacional demonstra preocupação com a utilização dos agroquímicos, impondo severas restrições à produção, registro, comercialização e manejo, com vistas à proteção do meio ambiente, da saúde e, sobretudo, dos trabalhadores” (BRASIL, 2017).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados levantados com base no banco de dados do Sisagua, no período de 2014 a 2017, demonstram que apenas um pouco menos da metade do total de municípios brasileiros (47,37%) manteve o monitoramento de seus recursos hídricos atualizados. No qual a maior parte dos recursos hídricos monitorados (86,3%) encontra-se contaminados pelos 27 agroquímicos obrigatórios a testar por lei, através das Portarias nº2914/2011 e da PRC nº5/2017 - Anexo XX, do Ministério da Saúde. E que pela ANVISA, 16 destes agroquímicos são altamente a extremamente tóxicos, estando associadas ao desenvolvimento de doenças como câncer, disfunções hormonais e reprodutivas, assim como a malformação fetal, disfunções neurológicas, alterações comportamentais, insuficiências renais, lesões hepáticas, paralisia, dentre outros.

Levando em consideração os índices de limite de valor máximo permitido pelas legislações brasileiras, apenas 0,3 % destas amostras apresentaram valores acima do limite aceitável no Brasil, o que superaria muito mais se relacionasse com os padrões exigentes pelas Diretivas encaminhadas pela EEA da União Europeia, que ao longo de duas décadas tem tido um dos maiores padrões de qualidade e potabilidade de águas, muito mais exigentes que os parâmetros da agência reguladora norte-americana, a EPA, apesar

desta última utilizar bases de estudos toxicológicos e epidemiológicos para estabelecer cada pesticida, porém nos últimos anos, seus índices de qualidade têm ficado cada vez menos restritivos. Assim como se pode observar ao longo das décadas, as atualizações das leis dos recursos hídricos brasileiros, tem tido poucos avanços em termos de restrições aos limites máximos considerados em relação aos agroquímicos, que cada vez mais tem sido comprovado por estudos, apresentarem sérias tendências ao desenvolvimento de doenças cancerígenas e mutagênicas, já citadas anteriormente.

Além disto, as legislações brasileiras das águas, não abrangem claramente em seu conteúdo, a descrição ou a necessidade de se desenvolver bases de informações sobre os fatores toxicológicos e epidemiológicos das substâncias presentes ou aos novos produtos que vem sendo aprovados nos últimos anos no país, no qual atualmente compreende cerca de 497 princípios ativos, um fator importantíssimo para a compreensão dos riscos à saúde daqueles que manuseiam diretamente como os trabalhadores rurais e também aos riscos de intoxicação à sociedade em geral, através da contaminação ao meio ambiente, onde o contexto ambiental dos recursos hídricos está inserido, este que pode sofrer a dispersão dos agroquímicos tanto através dos solos, como por fontes bióticas como vegetais (plantações) e animal.

Como foi constatado, o Brasil possui a legislação branda a respeito dos valores máximos permitidos de agroquímicos, aceitando quantidades bem superiores dos padrões de potabilidade de outros países, no entanto, permite a venda e produção de produtos sem limite de restrição estabelecido na legislação brasileira, como é o caso do Acefato, e ainda comercializa produtos já banidos no exterior, como ocorre com a Atrazina e o DDT, entre outros. Além disto, é um país que representa cerca de 20% do total da comercialização mundial de agrotóxicos, tornando-se um dos maiores mercados e também num dos maiores importadores mundiais. Outro notável fator, é que o governo brasileiro investe imensos incentivos como isenções, reduções de impostos e subsídios para as empresas que produzem e vendem agroquímicos, apresentando o cenário perfeito de investimentos e implantações de multinacionais, cujas legislações de seus países ou blocos econômicos de origem são mais restritas.

O uso destes insumos da forma como ocorre no Brasil, regida por uma legislação permissiva que propicia a falta de políticas públicas para uma fiscalização efetiva, além de promover o desenvolvimento de graves problemas ambientais relativos aos recursos hídricos, solos, aos alimentos e entre outros, gera também grave problema social, no qual se denomina injustiça ambiental, que nada mais é que a discriminação e proveito das condições defasadas da estrutura jurídica, física e cultural de regiões com políticas mais permissivas, como é o caso do Brasil. Conseqüentemente, os atores sociais envolvidos nesta dinâmica que mais sofrem com a exposição prolongada aos agroquímicos, são os trabalhadores rurais, que lidam com o manejo dos produtos, e a sociedade que desfruta diretamente dos recursos hídricos contaminados (no qual os trabalhadores também fazem parte), estão mais susceptíveis a doenças crônicas.

Diante da análise realizada através destes fatos constatados no país, é verificada a necessidade de atualizar e complementar as diretrizes brasileiras com os pontos positivos das guias da Agência Ambiental Europeia e da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, discutidos neste artigo. E também é imprescindível manter o desenvolvimento de constantes estudos a fim de manter atualizadas as normas de qualidade dos recursos hídricos, além das pesquisas serem importantes fontes de mitigação e remediação a problemas ambientais hídricos e auxílio às políticas públicas em prol do equilíbrio ecológico.

REFERÊNCIAS

ABRASCO. **2019 e os 197 novos agrotóxicos no Brasil. ABRASCO. Ecologia e Meio Ambiente.** Por Vilma Reis, 24 mai. 2019. Disponível em: <<https://www.abrasco.org.br/site/outras-noticias/saude-da-populacao/2018-e-os-197-novos-agrotoxicos-no-brasil/40946/>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

ABRASCO. **Uma política de incentivo fiscal a agrotóxicos no Brasil é injustificável e insustentável.** Relatório produzido pela Abrasco através do GT Saúde e Ambiente, com o apoio do Instituto Ibirapitanga. 2020. Disponível

em:<<https://apublica.org/wpcontent/uploads/2020/02/relatorioabrascodesoneracao-fiscal-agrotoxicos-12022020.pdf>>. Acesso em 25 mar. 2020.

ACSELRAD, H; MELLO; C.C.do A.; BEZERRA, G. das N. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

AGÊNCIA PÚBLICA. **“Coquetel” com 27 agrotóxicos foi achado na água de 1 em cada 4 municípios** – consulte o seu. Disponível em: <<https://apublica.org/2019/04/coquetel-com-27-agrotoxicos-foi-achado-na-agua-de-1-em-cada-4-municipios-consulte-o-seu/>>. Publicado em: 15 abri. 2019. Acesso em: 12 mai., 2019.

AGUIAR JR, T. R., BORTOLOZO, F. R., HANSEL, F. A., RASERA, K., & FERREIRA, M. T. Riparian buffer zones as pesticide filters of no-till crops. **Environmental Science and Pollution Research**, 1 -9. 2015.

ARMAS E. D., MONTEIRO R. T. R. Uso de agrotóxicos em cana-de-açúcar na bacia do Rio Corumbataí e o risco de poluição hídrica. **Química Nova**, volume 28-6, p. 975-982. 2005.

BOUMAN B. A. M., CASTAÑEDA A. R., BHUYAN S. I. Nitrate and pesticide contamination of groundwater under rice-based cropping system: past and current evidence from the Philippines. **Agriculture Ecosystems & Environment**, volume 92, p. 185-199. 2002.

BOMBARDI, Larissa Mies. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH - USP, 296p. 2017.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986**. O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições que lhe confere o art. 7º, inciso IX, do Decreto 88.351, de 1º de junho de 1983, e o que estabelece a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 003, de 5 de junho de 1984. Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 30 jun. 86.

BRASIL. **Lei 7.802 de 11 de julho de 1989**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/03/leis/L7802.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2020.

BRASIL. **MINISTÉRIO DA SAÚDE, Portaria nº. 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. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1. p. 39, 14 dez. 2011.

BRASIL. **MINISTÉRIO DA SAÚDE, Portaria nº. 204, de 17 de fevereiro de 2016.** Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional. Brasília (DF), 17 fev. 2016. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204_17_02_2016.html> Acesso em: 31 mar. 2020.

BRASIL. **MINISTÉRIO DA SAÚDE, Portaria de consolidação MS/GM nº 5, de 28 de setembro de 2017.** Consolidação das Normas sobre as ações e os serviços de saúde do sistema único de saúde [internet]. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 2017 out 3. Disponível em: disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html>. Acesso em: 18 jun. 2019.

BRASIL. **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, Decreto 5.553, de 17 de outubro de 2017.** Ação direta de inconstitucionalidade, direito ao meio ambiente equilibrado, direito à saúde, política fiscal de incentivos tributários aos agrotóxicos. Brasília (DF), 17 out. 2020. Disponível em: <<https://apublica.org/wp-content/uploads/2020/02/downloadpeca.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

CORREIA F.V.; MACRAE A.; GUILHERME L.R.G., LANGENBACH T. Atrazine sorption and fate in a Ultisol from humid tropical Brazil. **Chemosphere** volume 67, p. 847–854. 2007.

DONLEY, N. The USA lags behind other agricultural nations in banning harmful pesticides. **Environmental Health**, 18, volume 44. Disponível em: <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-019-0488-0#Fig1>>. Acesso em: 22 mar. 2020.

DORES E. F. G. C., FREIRE E. M. Contaminação do ambiente aquático por pesticidas. Estudo de caso: águas usadas para consumo humano em Primavera do Leste, Mato Grosso, Análise Preliminar. **Química Nova**, v. 24, n. 1, p. 27–36. 2001.

DW BRASIL (DEUTSCHE WELLE BRASIL). **Alemanha quer banir o glifosato até 2023.** Alemanha, 04 set. 2019. Disponível em: <<https://p.dw.com/p/3OzJs>> Acesso em: 19 fev. 2020.

EC. **Council Directive 98/83/CE of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption.** Off. J. Eur. Commun. L330, p. 32–54. 1998.

EC. Anexos da Proposta de Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano (reformulação). **Comissão Europeia**, Bruxelas - Bélgica, 2008. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/PT/COM-2017-753-F1-PT-ANNEX-1-PART-1.PDF>>. Acessado em: 11 fev. 2020.

EEA, Sustainable use of Europe's water State, prospects and issues Environmental Assessment Series, nº 7. **European Environmental Agency**, Copenhagen - Denmark, p. 36. 2000. Disponível em: <http://reports.eea.europa.eu/water_assmnt07/en/water_assmnt07_en.pdf> Acessado em 20 jul. 2019.

EPA, National Primary Drinking Water Regulations. United States Environmental Protection Agency, **Environmental Protection Agency** - 816-F-09-004, Estados Unidos, mai. 2009 A. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/201606/documents/npwdr_complete_table.pdf> Acessado em: 11 fev. 2020.

FERNANDES NETO, M. de L.; SARCIELLE, P. de N. Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição o processo de atualização da legislação brasileira. **SciELO, Engenharia Sanitária e Ambiental**, vol.14 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2009.

FILIZOLA H. F., FERRACINI V. L., SANS L. M. A., GOMES M. A. F., FERREIRA C. J. A. Monitoramento e avaliação de risco de contaminação por pesticidas em água superficial e subterrânea na região do Guaíra. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, volume 37-5, p. 659-667. 2002.

FRITZONZ, E. 1999. **Avaliação do impacto da contaminação por nitrogênio na bacia hidrográfica cárstica de Fervida/Ribeirão das Onças - Colombo/PR**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 1999.

G1. **Brasil usa 500 mil toneladas de agrotóxicos por ano, mas quantidade pode ser reduzida, dizem especialistas**. Por Luísa Melo, 27 mai. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/05/27/brasil-usa-500-mil-toneladas-de-agrotoxicos-por-ano-mas-quantidade-pode-ser-reduzida-dizem-especialistas.ghtml>>. Acesso em: 09 nov. 2019.

HADDAD, C; RIBAS, D. S.; PEREIRA, G.A.; SILVA, R. J. M. e. Agrotóxicos no Brasil: uma violação aos direitos fundamentais. v. 11 n. 1 (2019): **Jornal Eletrônico das FIVJ** - Janeiro a Junho de 2019. Publicado em 6 de jun. de 2019. Disponível em: < <https://jefvj.emnuvens.com.br/jefvj/article/view/656>> Acesso em: 31 mar. 2020.

HALLBERG, G.R. Pesticides pollution of groundwater in the humid United States. **Agro Ecosystem Environment**, volume 26, p. 299–367. 1989.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). **Posicionamento do INCA sobre agrotóxicos**. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobre_os_agrotoxicos_06_abr_15.pdf>. Acesso em: 31 de mar. 2020.

KING J., ALEXANDER F., BRODIE J. Regulation of pesticides in Australia: The Great Barrier Reef as a case study for evaluating effectiveness. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, volume 180, p. 54– 67. 2013.

LUNELLI, K.; NARCISO, N. B.; PAULINO, Ê. A.; KOSLOWSKI, L. A. D. Qualidade da Água do Rio dos Índios sob Influência de Atividades Agroindustriais e de Urbanização. *Revista Virtual Química*. Ibirama-SC, vol. 11, n. 4, p. 1190-1202, jul./ago. 2019. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/44fa/887e70ab4e0680fd6ddcc62f3de5626cc919.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2020.

MADSEN H. T., SØGAARD E. G. Applicability and modelling of nanofiltration and reverse osmosis for remediation of groundwater polluted with pesticides and pesticide transformation product. *Separation and Purification Technology*, volume 125, p 111 -119. 2014.

PESTICIDE ACTION NETWORK INTERNATIONAL. **PAN International List of Highly Hazardous Pesticides** (PAN List of HHPs). Hamburg, Germany, p. 37. 2018. Disponível em: <http://www.pan-germany.org/download/PAN_HHP_List.pdf> Acesso em: 18 mar. 2020.

PELAEZ, V; SILVA, L.R. da; GUIMARÃES, T.A.; Dal Ri, F.; TEODOROVICZ, T.A (Des)coordenação de políticas para a indústria de agrotóxicos no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*. Volume 14. Campinas (SP), nº esp., p.153-178, Julho – 2015.

PINGALI, P.L., ROGER, P.A. **Impact of Pesticides on Farmer Health and the Rice Environment**. Los Baños, Philippines, p. 664. 1995.

PORTO-GONÇALVES, C.W. **A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

RIVETT M. O., BUSS S. R., MORGAN P., SMITH J. W. N., BEMMENT C. D. Nitrate attenuation in groundwater: A review of biogeochemical controlling processes. *Water Research*, Volume 42, p. 4215-4232. 2008.

SILVEIRA, V.G; LAGASSI, V. Agrotóxicos: uma lesão aos direitos fundamentais. Rio de Janeiro. In: *Revista do Curso de Direito da FACHA*. Ano. 03, n.5, 2015. Disponível em: <<<https://www.facha.edu.br/pdf/revista-direito-5/artigo4.pdf>>> Acesso em: 31 de mar. 2020.

SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO (SISAGUA). **Arquivos – RIOS**. Disponível em:<<https://app.rios.org.br/index.php/s/ljppVjrP37ak8HE?path=%2F>>. Publicado em: 2017. Acesso em: 13 mai. 2019.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. de S. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 209-217, 03 fev. 2012. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00348910201200020002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 mar. 2020.

SUDRÉ, L. Agrotóxicos: 44% dos princípios ativos liberados no Brasil são proibidos na Europa. **Brasil de Fato**, São Paulo, 06 ago. 2019. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2019/08/06/agrotoxicos-44-dos-principios-ativos-liberados-no-brasil-sao-proibidos-na-europa>>. Acesso em: 23 mar. 2020.

ZHANG W., JIANG F., OU J. Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus. **Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences**, volume 1(2), p. 125-144. 2011.