



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
CAMPUS JUVINO OLIVEIRA - BA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - DCEN
COLEGIADO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

**Consumo de agrotóxicos e seu potencial de contaminação no município de
Itapetinga - BA**

GEORGIANE DE ALMEIDA PIRES

ITAPETINGA - BA

Novembro, 2022

GEORGIANE DE ALMEIDA PIRES

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Consumo de agrotóxicos e seu potencial de contaminação no município de
Itapetinga - BA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao colegiado do Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus Itapetinga, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Murilo Marques Scaldaferrri

Co-Orientadora: Letícia Magalhães Fernandes

ITAPETINGA - BA

Novembro, 2022

632.95
P744c

Pires, Georgiane de Almeida.

Consumo de agrotóxicos e seu potencial de contaminação no município de Itapetinga - BA. /Georgiane de Almeida Pires. – Itapetinga, BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2022.

54fl.

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao colegiado do Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus Itapetinga, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas. Sob a orientação do Prof. D. Sc. Murilo Marques Scaldaferrri e coorientação da Prof.^a D. Sc. Letícia Magalhães Fernandes

1. Agrotóxicos – Impactos ambientais. 2. Agrotóxicos – Uso - Controle. 3. Água – Padrões de potabilidade – Agrotóxicos. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* de Itapetinga. II. Scaldaferrri, Murilo Marques. III. Fernandes, Letícia Magalhães. IV. Título.

CDD(21): 632.95

Catálogo na Fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Agrotóxicos comercializados no Município de Itapetinga-BA
2. Água de consumo humano – Agrotóxicos – Monitoramento
3. Agrotóxicos – Legislação



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Recredenciada pelo Decreto Estadual
Nº 16.825, de 04.07.2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
COLEGIADO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: “Consumo de agrotóxicos e seu potencial de contaminação no município de Itapetinga-BA”

Autor: GEORGIANE DE ALMEIDA PIRES.

Aprovada como parte das exigências para aprovação na disciplina de Iniciação à Pesquisa II, pela Banca Examinadora:

Prof. **MURILO MARQUES SCALDAFERRI**, Dr. UESB.

Orientador (a)

Prof.ª **SIMONE ANDRADE GUALBERTO**, Dr.ª, UESB.

2º Membro

Prof. **PAULO SÁVIO DAMÁSIO DA SILVA**, Dr. UESB.

3º Membro

Data de realização: 09 de novembro de 2022.

Agradecimentos

A Deus,

Nosso poderoso criador pela permissão de ter chegado aqui, como muita alegria, força e perseverança. Por me manter de pé, com saúde física e mental nessa trajetória. Por me permitir dias de paz, no decorrer desse processo.

À minha família pelo apoio, confiança e motivação.

Aos meus amigos e colegas pela amizade durante essa jornada.

Ao meu orientador, o professor Murilo Marques Scaldaferrri e minha co-orientadora a professora Letícia Magalhães Fernandes pelo apoio, incentivo e coordenação neste trabalho.

À banca examinadora pela disponibilidade.

Não poderia deixar de agradecer a Prof. Sônia Martins Teodoro e também ao Ruy Muricy do Fórum Baiano de Combate aos Agrotóxicos, por todo apoio fornecido.

Agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, a todos os envolvidos nesse processo em especial ao corpo docente do curso.

“Um passo à frente e você não está mais no mesmo lugar”

(Chico Science)

PIRES, G. de A. **Consumo de agrotóxicos e seu potencial de contaminação no município de Itapetinga – BA.** 54p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga - BA, 2022.

RESUMO

Agrotóxicos são substâncias utilizadas para controlar seres vivos indesejados e muitas vezes acabam sendo transportados e acumulados em solos, cursos d'água e outros seres vivos. Nas águas utilizadas para abastecimento humano, tais resíduos não são removidos através dos tratamentos convencionais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo de agrotóxicos no município de Itapetinga - BA, com base em dados públicos sobre padrões de potabilidade da água e comercialização de produtos. Foram analisados dados secundários obtidos a partir de: a) registros de comercialização obtidos junto à Agência de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), b) laudos de análises da água que alimentam o Sistema de Informações de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), e c) registros de intoxicação junto ao Sistema Nacional de Agravos e Notificações (SINAN). Os resultados foram avaliados de acordo com critérios nacionais de potabilidade (Portaria GM/MS N° 888, de 4 de maio de 2021). Em 2021 foram comercializados 39 agrotóxicos, sendo 20 da classe dos herbicidas, onde glifosato (Roundup) e o 2,4 D + picloram (Tordon) foram os mais vendidos, 13 da classe dos inseticidas, sendo clorpirifós (Klorpan 480 EC) o mais vendido e seis da classe dos fungicidas, sendo o metiran + piraclostrobina (Cabrio Top) os mais comercializados. Dos 39 produtos identificados, apenas nove são monitorados no SISAGUA. Os laudos das análises de água apontaram que todas as substâncias monitoradas pelo SISAGUA estão abaixo dos Valores Máximos Permitidos (VMP) pela legislação brasileira. Apesar disto, cabe destacar que a legislação nacional tolera concentrações muito maiores de resíduos de agrotóxicos na água, quando comparada com países da União Europeia. Neste contexto, cabe aos órgãos responsáveis elucidar os critérios para definições de VMP, considerando todos os potenciais riscos crônicos de uma exposição prolongada da população e do meio ambiente a micro dosagens de agrotóxicos.

Palavras-chave: Água, Agroquímicos, Legislação, Saúde, Meio Ambiente.

ABSTRACT

Pesticides are substances used to control undesirable living organisms that often enter and accumulate in environmental compartments such as soils, waters, and other living organisms. Pesticides are chemical substances used to control undesirable living organisms that often enter and accumulate in environmental compartments such as soils, waters, and other living organisms. In waters used for human supply, such waste residues are not removed through conventional treatments. The objective of this work was to evaluate the consumption of pesticides in the municipality of Itapetinga - BA, based on public data on standards of water potability and commercialization of products. Secondary data were obtained from: a) records on the marketing of products obtained from the Bahia Agricultural Department (ADAB), b) analysis reports from the Sanitary Surveillance that feeds the Information System for Monitoring the Quality of Water for Human Use (SISAGUA), and c) records of poisonings with the National System of Diseases and Notifications (SINAN). The results were critically evaluated according to the national potability criteria (Decree GM /MS No. 888, dated May 4, 2021). In 2021, 39 different pesticides were marketed, 20 of which were from the herbicide class, with glyphosate (Roundup) and 2,4 D + picloram (Tordon) being the most sold; 13 from the insecticide class, with chlorpyrifos (Klorpan 480 EC) being the most sold; and six from the fungicide class, with metiran + pyraclostrobin (Cabrio Top) being the most marketed. Of the 39 products identified, only nine are monitored in SISAGUA. From the water analysis reports, it appears that all the substances monitored by SISAGUA are below the maximum levels established in Brazilian legislation. Nevertheless, it should be noted that national legislation tolerates much higher concentrations of pesticide residues in water than is the case, for example, in the countries of the European Union. In this context, it is up to the competent bodies to clarify the criteria for defining PMV, taking into account all the potential chronic risks of prolonged exposure of the population and the environment to microdoses of pesticides.

Keywords: Water, Agrochemicals, Legislation, Health, Environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resumo esquemático da dinâmica dos herbicidas no sistema solo-água-atmosfera.....	19
Figura 2 - Registro de agrotóxicos no Brasil – por ano	21
Figura 3 – Parâmetros de agrotóxicos que sofreram alteração no padrão nacional de potabilidade de água da Portaria GM/MS N° 888, DE 4 DE MAIO DE 2021.....	26
Figura 4 - Localização do município de Itapetinga-Bahia e Reserva de captação de água para abastecimento humano no rio Catolé	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Faixa indicativa de cor nas embalagens dos agrotóxicos, mediante classificação de toxicidade em função do DL₅₀.....14

Tabela 2 - Principais informações sobre os pesticidas, ano do primeiro uso, finalidade, utilização, efeitos e exemplos de cada uma das classes.....18

Tabela 3 - Parâmetros de agrotóxicos exigidos no padrão nacional de potabilidade de água da Portaria MS 2914/2011.....24

Tabela 4 - Parâmetros de agrotóxicos exigidos no padrão nacional de potabilidade de água da Portaria GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021.....25

Tabela 5 - Comércio de agrotóxicos - município de Itapetinga.....33

Tabela 6 - Resultado das análises nas amostras de água tratada na ETA – Itapetinga, para o primeiro semestre de 2021.....35

Tabela 7 - Resultado das análises nas amostras de água tratada na ETA – Itapetinga, para o segundo semestre de 2021.....37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Agrotóxicos.....	12
2.2 Início dos alertas sobre o consumo dos agrotóxicos.....	12
2.3 Classificação, Aspectos Toxicológicos e impactos na saúde humana.....	13
2.4 Dos impactos ao Meio Ambiente	19
2.5 Legislação Sobre Agrotóxicos e o Padrão de Potabilidade da Água no Brasil.	20
2.5.1 Padrão de Potabilidade da Água e avaliação quantitativa de risco.....	21
2.5.2 Legislação na União Europeia.....	23
2.6 Alterações nos padrões de Potabilidade de Água na Portaria GM/MS nº 888/ 2021	26
2.7 Monitoramento de Riscos e Impactos	27
2.7.1 Água.....	27
2.7.2 O Sistema de Informação sobre a Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA)	28
3. METODOLOGIA	28
3.1 Caracterização da pesquisa	28
3.2 Área de estudo.....	29
3.3 Coleta de dados secundários	30
3.3.1 Identificação dos agrotóxicos comercializados nos estabelecimentos agropecuários	30
3.3.2 Levantamento sobre a concentração de agrotóxicos na água de abastecimento em 2021	30
3.3.3 Levantamento sobre dados de intoxicações agudas por agrotóxicos	31
3.4 Revisão de Literatura.....	31
3.5 Análise dos dados.....	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1. Agrotóxicos comercializados no Município de Itapetinga -BA.....	32
4.2. Monitoramento das Concentrações de Agrotóxicos na Água Destinada ao Consumo Humano em Itapetinga - Ba.....	34
4.3. Dados sobre Levantamento de Intoxicações Agudas Realizada pelo SINAN	39
5 CONCLUSÕES	41
6 REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

Desenvolvidos para matar, combater e exterminar seres vivos considerados nocivos, os agrotóxicos são compostos por uma variedade grande de substâncias e, portanto, vão controlar processos específicos, como regular ou inibir o crescimento de inimigos biológicos (BRASIL, 1989). São utilizados no País desde a década de 1960, contando com incentivo governamental a partir do período da ditadura militar, que condicionava a concessão de crédito rural à utilização em massa desses produtos (Gurgel et. al., 2018). Desde então, o seu consumo só cresce, encerrando 2021 com 562 agrotóxicos liberados (SALATI, 2022).

Após sua aplicação, os agrotóxicos sofrem processos naturais de degradação, adsorção, absorção e lixiviação, chegando assim aos córregos mais próximos, podendo chegar às áreas de captação de água para o abastecimento humano (RIO GRANDE DO SUL, 2010). A análise destas substâncias na água é um dos maiores desafios na área de micro poluentes, pois envolve a separação dos poluentes de interesse dos componentes da matriz e o alcance de baixos níveis de detecção (ZINI, 2016). Isto porque a água atua em funções importantes para todos os seres vivos, garantindo um meio propício para a realização de reações químicas, controle da temperatura do corpo, transporte de nutrientes e a eliminação de substâncias tóxicas, entre outras. Desta forma, se torna essencial o consumo de água de qualidade para o perfeito funcionamento dos organismos humanos e dos demais seres vivos que coabitam o meio ambiente.

Baseado no poder tóxico que os agrotóxicos possuem, é necessário que a água que temos disponível para consumo humano passe por controle de sua qualidade, com relação a estas substâncias. A identificação precoce e a caracterização dos possíveis riscos à saúde associados a diferentes formas de abastecimento e ao consumo de água são ações presentes no monitoramento da qualidade da água (BRASIL, 2015). Inadequações dos parâmetros de potabilidade constituem um risco à saúde da população (FORTES et al, 2019), uma vez que na água estão dissolvidas substâncias e elementos químicos indispensáveis para os nossos processos metabólicos vitais (BRONDI, 2000) bem como, podem estar presentes substâncias nocivas como os agrotóxicos.

Impactos negativos causados na saúde por esses contaminantes são de difícil avaliação, visto que sofrem interferências e se agrupam com várias substâncias levando a impactos que geralmente só apresentam sintomas após anos de exposição. Neste caso, por

ocorrerem efeitos a longo prazo, a causa da doença é dificultada e isso se torna um obstáculo na definição exata para que se caracterize se a origem da doença seja realmente o consumo da água (BERGAMASCO et al. 2011). Ainda, os efeitos podem ser similares a outros tipos de doenças.

Agrotóxicos são utilizados em toda parte e no município de Itapetinga que tem como principal atividade econômica a pecuária, estes produtos são bastante utilizados para manejo das pastagens. O município com população estimada pelo IBGE, em 2021 de 77.408 habitantes (IBGE, 2021), sendo a 26ª cidade mais populosa da Bahia, possui um dos maiores rebanhos bovinos do Nordeste, sendo conhecida como “Capital da Pecuária” devido ao grande número de criadores rurais e grandes fazendas na região. Essa pecuária perdeu um pouco de força, mas continua sendo uma de suas principais atividades econômicas. O uso de agrotóxicos para controle de determinadas espécies também ocorre. Nesse contexto, com base nos riscos potenciais em torno da utilização destas substâncias nocivas e limitado controle no que se refere ao seu acesso e uso, há a necessidade de estudos que permitam identificar as principais substâncias comercializadas na cidade e o risco potencial de exposição a agrotóxicos identificados na água de abastecimento.

Diante do exposto, surgem as indagações que servirão como problema para este trabalho: Quais os principais agrotóxicos consumidos na cidade? A água de abastecimento disponibilizada à população de Itapetinga segue o padrão de potabilidade com base no estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888/2021? Existe risco de contaminação por resíduos de agrotóxicos na água de abastecimento? Quais os possíveis riscos à saúde, advindos da exposição crônica a agrotóxicos em longo prazo?

Como objetivo geral, portanto, o presente trabalho avaliou qualitativamente a comercialização de agrotóxicos e a presença ou não destas substâncias na água distribuída à população do município de Itapetinga - Bahia, para refletir sobre possíveis riscos associados a esse contexto. Em detalhes, este estudos buscou: (1) Identificar e avaliar os principais agrotóxicos comercializados com receituário agrônomo no município no período de 2021; (2) Identificar e analisar a presença ou não de agrotóxicos na água de abastecimento, conforme critérios a Portaria GM/MS nº 888/2021, e programa de monitoramento do SISAGUA; e (3) Pesquisar e discutir sobre o potencial de toxicidade dos princípios ativos encontrados e os riscos potenciais da exposição crônica às substâncias monitoradas e não monitoradas sobre a saúde humana e ambiental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Agrotóxicos

A Lei Federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989, em seu artigo 2º, define agrotóxicos como:

“os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos.” (BRASIL, 1989).

A Lei 7.802, entre outros, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.

Os agrotóxicos estão no centro de uma realidade que a cada dia se torna mais preocupante. Conforme Dias et al. (1999), a facilidade de compra (sem receituário agrônomo e florestal) e a aparente rápida eficiência dos agrotóxicos têm levado à sua grande utilização, o que ao mesmo tempo leva ao risco do uso indiscriminado, provocando uma aplicação não rentável (subdosagem e/ou superdosagem), além de causar impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

2.2 Início dos alertas sobre o consumo dos agrotóxicos.

Apesar de toda a propaganda sobre a eficiência agrícola dos agrotóxicos por parte do governo e até mesmo da Organização Mundial da Saúde com o objetivo de erradicação da malária – visto que estas tecnologias pós-guerra foram utilizadas em outras áreas, além do setor agrícola – não demorou muito para que os primeiros alertas sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente comessem a vir à tona. Em 1962, a bióloga norte-americana Rachel Carson, escreve o livro *Silent Spring* (Primavera Silenciosa), obra pioneira a detalhar

os efeitos adversos dos pesticidas, pontapé inicial para o debate acerca das implicações da atividade humana sobre o ambiente e o custo disso para a saúde humana (LUCCHESI, 2005).

Considerado o primeiro livro de divulgação científica que abordava os agrotóxicos, Primavera Silenciosa causou forte impacto na percepção do público, pois além de fazer duras críticas ao uso destas substâncias, também alertava sobre os riscos e prejuízos por ele provocados. A autora do livro foi muito criticada ao abordar uma visão negativa com relação ao uso dos agrotóxicos, mas por outro lado foi muito importante, pois serviu para alertar cientistas e políticos para que a criação de produtos menos tóxicos e com uma utilização mais controlada e eficiente acontecesse. Essas questões são debatidas até os dias atuais.

Rachel Carson denunciou também a negligência em liberar o uso destes compostos sem estudo prévio: “nós permitimos que esses produtos químicos fossem utilizados com pouca ou nenhuma pesquisa prévia sobre seu efeito no solo, na água, animais selvagens e sobre o próprio homem” (CARSON, 1969). A partir daí, devido às pressões por parte de ambientalistas e civis, o uso de agrotóxicos passou a ser regulamentado. O DDT, em especial, após a constatação de que seus resíduos persistiam ao longo de toda cadeia alimentar, foi banido em vários países na década de 1970, com uso controlado pela Convenção de Estocolmo sobre poluentes Orgânicos Persistentes (COSTA, 2012).

2.3 Classificação, Aspectos Toxicológicos e impactos na saúde humana

Três aspectos básicos devem ser considerados sobre os agrotóxicos: toxicidade, o tipo de “praga” que atingem e o grupo químico ao qual pertencem. Os “extremamente tóxicos” (Classe I) e os “altamente tóxicos” podem ser fatais, enquanto que os “medianamente tóxicos” e os “pouco tóxicos” são tóxicos e nocivos, respectivamente (INCA,2019).

Compete à ANVISA, órgão de controle do MS, avaliar e classificar toxicologicamente os agrotóxicos, seus componentes e afins, conforme Decreto nº 4074/2002 (BRASIL, 2002). Esta classificação toxicológica indica o grau de risco de contaminação aguda em humanos e animais, sem levar em conta a contaminação ambiental (CHAIM; FRIGHETTO; VALARINI, 1999).

No que diz respeito às embalagens, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) afirma que as toxicidades desses produtos são expressas com base no valor da dose média letal (DL₅₀) por via oral. Esse valor representa a quantidade (em miligramas) necessária desse produto para matar 50% de ratos e outros animais testes. Logo, para

prescrição das medidas de segurança contra os riscos para a saúde humana, os rótulos da embalagem seguem o padrão da Tabela 1.

Tabela 1- Faixa indicativa de cor nas embalagens dos agrotóxicos, mediante classificação de toxicidade em função do DL₅₀

Classe Toxicológica	Descrição	Faixa Indicativa de cor
I	Extremamente tóxicos (DL ₅₀ < 50 mg/kg de peso vivo)	Vermelho vivo
II	Muito tóxicos (DL ₅₀ – 50 a 500 mg/kg de peso vivo)	Amarelo vivo
III	Moderadamente tóxicos (DL ₅₀ – 500 a 5000 mg/kg de peso vivo)	Azul intenso
IV	Pouco tóxicos (DL ₅₀ > 5000 mg/kg de peso vivo)	Verde intenso

Fonte: SOUZA e PIMENTEL, (2016).

Quanto ao tipo de “praga”, são inseticidas os agrotóxicos pertencentes ao grupo químico dos organofosforados, organoclorados carbamatos e piretróides; fungicidas: pertencentes ao grupo químico dos etileno-bis-ditiocarbamatos (Maneb, Mancozeb, Dithane, Zineb, Tiram), dos Trifenilestânico (Duter e Brestan), dos captan (Ortocide e Merpan) e dos hexaclorobenzeno; e ainda os herbicidas: glifosato, dipiridilos (paraquat), pentaclorofenol (clorofen, Dotvcide-D.32), dinitrofenóis (Dinoseb) e derivados do ácido fenoxiacético (2,4 diclorofenoxiacético e 2,4,5triclorofenoxiacético). Ainda há: raticidas (dicumarínicos), acaricidas, nematocidas, molusquicidas, fundigantes (PEREIRA, 2014).

Na classe dos organoclorados, alguns são enquadrados no grupo dos Poluentes Orgânicos Persistentes, compostos altamente resistentes a degradação por meios biológicos, químicos ou fotolíticos. Os POP's possuem pelo menos um anel aromático em sua estrutura, e são assim chamados devido a certas propriedades físico-químicas que lhes conferem um alto poder de persistência no meio ambiente, baixa solubilidade na água e alta solubilidade em lipídios, o que facilita sua acumulação em organismos animais, principalmente no tecido adiposo o que aliado ao seu tempo de meia-vida longo, aumenta seu potencial de bioacumulação (RITTER et al., 1995). Essa acumulação no tecido adiposo é inclusive passível de transferência para o leite materno, havendo chances de intoxicação de lactentes (VILLAÇA et al., 2017).

Neste grupo estão incluídos: DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), BHC (hexaclorobenzeno), Aldrin, Dieldrin e Dioxina, sendo o último considerado como um dos compostos mais tóxicos já produzidos. Tais compostos são responsáveis pelo desenvolvimento de porfirias, lesões hepáticas, teratogênese, imunossupressões, desregulação endócrina e carcinogênese em todos os organismos vivos (LI et al., 2012; GE et al., 2013; RÓDIO et al., 2021). Conseqüentemente, estes foram proibidos em inúmeros países, incluindo o Brasil, embora tenham o uso permitido para o controle de vetores transmissores de doenças (ROCHA, & SPINOSA, 1992).

Outro aspecto potencializante relacionado a quadros de intoxicação é que os compostos organoclorados atravessam as membranas biológicas, inclusive a barreira hematoencefálica, com grande facilidade, sendo transportados para diversas regiões do organismo através da circulação sanguínea, causando por sua vez grande impacto ao sistema nervoso central (SOLOMON et al., 2007; VILLAÇA et al., 2017).

Os organofosforados são um grupo de compostos químicos derivados do ácido fosfórico. Assim, estes compostos podem ser tióis, amidas ou até mesmo ésteres de ácidos fosfônicos, fosfínicos ou tiofosfínicos. Ademais, possuem duas cadeias laterais orgânicas adicionais do grupo cianeto, tiocianato ou fenoxi, conhecidos também como colinérgicos de ação indireta ou anticolinesterásicos (KUMAR et al., 2016)

Tais compostos são utilizados em grande escala, pois sofrem rápida degradação, além de apresentarem amplo espectro de ação, em especial na área agrícola (FARIA et al., 2007). Entretanto, estes também são tóxicos à saúde humana, de modo que a exposição prolongada a estes compostos leva a várias complicações agudas e crônicas, como prejuízo cognitivo, distúrbios neuropsiquiátricos em populações rurais e lesão aguda do miocárdio (CHEN et al., 2019; PANG et al., 2019).

Alguns pesticidas organofosforados acumulam-se no meio ambiente, afetando gravemente as formas de vida selvagens, como aquáticas e terrestres (ANDERSSON et al., 2014; SUN et al., 2016; PLAZA et al., 2019). Vale ressaltar que, a persistência destes compostos no ambiente depende tanto dos processos físicos, quanto químicos de transformação, como lixiviação, evaporação, e absorção, assim como fatores ambientais, dentre estes a temperatura, conteúdo de matéria orgânica, acidez e umidade, além das próprias taxas de degradação das substâncias. Deste modo, pode-se dizer que há a possibilidade de interação entre todos estes processos no meio ambiente, o que, por sua vez, irá determinar o tempo de permanência de tais compostos e a velocidade de degradação (ANDRÉA, 2004).

Os pesticidas piretróides são compostos naturais isolados a partir das flores de crisântemo (*Chrysanthemum Coccineum* e *Chrysanthemum cinerariaefolium*), conhecidos como piretrina (ZACHARIA e TANO, 2011). As propriedades inseticidas destas flores são provenientes dos ácidos piretróicos, que são ésteres opticamente ativos derivados de (+) - ácido trans-crisantêmico e (+) - ácido trans-piretróico. Os piretróides são amplamente utilizados no controle de pragas agrícolas em todo o mundo devido à sua alta eficiência, ação rápida, aplicabilidade no manejo de pragas na agricultura e pecuária e intensa foto-estabilidade (HOU et al., 2020).

Souza & Pimentel (2016), por sua vez afirmam que os piretróides possuem modo de ação similar ao do DDT, e afetam o sistema nervoso central e periférico. Estes são considerados inseticidas botânicos assim como os nicotinóides que oferecem alta toxicidade aos mamíferos, tendo, portanto, utilização restrita. Eles são ativos contra insetos pequenos.

Apesar de serem de origem natural (derivados de plantas), os inseticidas botânicos podem ser altamente tóxicos, como a nicotina, por exemplo. O fato é que eles se degradam rapidamente quando expostos à luz, o que diminui os riscos de resíduos nas colheitas e por isso o interesse em utilizá-lo para o manejo de pragas tem aumentado, já que existe uma busca atual por produtos alimentícios mais saudáveis e isentos de resíduos de pesticidas (SOUZA & PIMENTEL, 2016).

Os carbamatos são compostos derivados do ácido carbâmico, mais particularmente do ácido N- metilcarbâmico e foram introduzidos como inseticidas a partir de 1951. Um dos hidrogênios ligados ao nitrogênio é substituído por um grupo alquila, normalmente o metil, e o outro hidrogênio ligado ao oxigênio é substituído por um grupo orgânico mais longo e complexo (BAIRD; CANN, 2011).

Sua ação é semelhante à dos compostos organofosforados, ou seja, os carbamatos agem inibindo o centro esterásico da acetilcolinesterase, incapacitando a mesma de exercer sua função, que é desdobrar a acetilcolina em colina e ácido acético, diferindo-se dos organofosforados pelo fato de a combinação se processar de uma maneira mais reversível, resultando, todavia, sempre de um acúmulo de acetilcolina onde é normalmente liberada (LARINI, 1997).

Os carbamatos podem ser absorvidos por inalação, contado com a pele ou pela ingestão de alimentos e/ou água contaminados. Estes compostos são tóxicos para a maioria dos animais, e o grau de toxicidade varia de acordo com a estrutura molecular, mas em geral seus efeitos tóxicos têm duração mais curta que a dos pesticidas organofosforados e organoclorados (HOFFMAN et al., 2002). Dentre os carbamatos, o carbofurano apresenta

ampla disponibilidade e extrema toxicidade, e por isto é o pesticida carbamato mais frequentemente associado a envenenamento acidental em animais domésticos (GUPTA, 2014).

Segundo Didgikar e Joshi, 2016, a toxicidade aguda dérmica dos carbamatos é geralmente baixa ou moderada, com exceção do pesticida aldicarbe. Alguns pesticidas carbamatos são suspeitos de serem carcinogênicos e mutagênicos, podendo induzir a efeitos toxicológicos sérios em seres humanos (SARAJI e ESTEKI, 2008), como insuficiência respiratória e tremores. A Tabelas 2 apresenta informações a respeito de cada uma das classes.

As intoxicações humanas podem ser: agudas (aquelas resultantes da exposição a concentrações de um ou mais agentes tóxicos capazes de causar dano efetivo aparente em um período de 24 horas), subaguda ou sobreaguda (que ocorre por exposição moderada ou pequena a produtos alta ou alta ou medianamente tóxicos) (LONDRES, 2012), ou crônicas (são elas que causam maiores preocupações e são resultantes de uma exposição continuada a doses relativamente baixas de um ou mais produtos, surgindo apenas após meses ou anos da exposição) (PERES, 2003).

Fan et al., (2018) destaca que a ciência ainda possui lacunas no conhecimento sobre os efeitos que os agrotóxicos podem causar ao ambiente e à saúde humana, quando sintetizados assimilados por plantas, animais e humanos. Pequenas concentrações de diversos agrotóxicos ingeridos ao longo do dia (durante anos) pelas pessoas, nos alimentos e na água, podem ser motivo para o desenvolvimento de doenças crônicas.

O monitoramento oficial de agrotóxicos no Brasil ainda é muito tímido, ou seja, menos de 10% dos ingredientes ativos oficialmente registrados passam por tal controle. Entre algumas das substâncias não monitoradas, pode-se mencionar a bentazona, a qual é considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um poluente de água. Esta substância não aparece na portaria 2.914/2011 nem na atual nº 888/21 do Ministério da Saúde que regula a potabilidade da água. A bula desse agrotóxico descreve “um agroquímico da classe toxicológica I – extremamente tóxico e nocivo por ingestão” (AGROLINK, 2019). Possui ainda a característica de ser altamente persistente no meio ambiente, ou seja, de difícil degradação (CARNEIRO et al., 2015).

Tabela 2 - Principais informações sobre os pesticidas, ano do primeiro uso, finalidade, utilização, efeitos e exemplos de cada uma das classes.

Classe de pesticida (quanto à estrutura química)	Ano/década do primeiro uso	Finalidade	Utilização	Efeitos	Exemplos
Carbamatos	1930. Começou a ser usado em larga escala no meio da década de 1950	Inseticida, acaricida, fungicida	Muito usados em residências, jardim e agricultura. Aldicarb puro ou misturado é comercializado ilegalmente com o nome vulgar de chumbinho	Afetam o funcionamento do sistema nervoso semelhante aos organofosforados. Os efeitos são geralmente reversíveis em seres humanos.	Carbaril, Aldicarb, Landrin, Propoxur, Metomil (proibido), Carbofuran,
Organoclorados	1942	Inseticida, acaricida, fungicidas HCB e PCB	Uso da maioria está proibido, devido aos seus efeitos ambientais e na saúde. Ainda são empregados na agricultura (controle de insetos), na saúde pública (controle de vetores) e na indústria farmacêutica (tratamento de piolhos e escabiose).	Podem sensibilizar o miocárdio, muitos causam lesões hepáticas ou renais, possivelmente devido à formação de metabólitos tóxicos. Alteram propriedades eletrofisiológicas e enzimáticas da membrana celular nervosa.	DDT, Aldrina, Clordano, Dieldrina, Endrina, Heptacloro, HCB (hexaclorobenzeno), PCB (pentaclorofenol), Endosulfan (proibido).
Organofosforados	Década de 1940. Tipo de pesticidas mais usados nas décadas de 1950 e 1960.	Inseticida, acaricida	Usados na agricultura, residências, jardins e em animais. Alguns possuem restrições no uso; por exemplo o clorpirifós não está registrado para uso doméstico.	Afetam o sistema nervoso. Variam de toxicidade para insetos e seres humanos (alguns são altamente tóxicos) e geralmente não são persistentes no meio ambiente.	Acetion, Fostex, Malation, Clorpirifós, Paration,
Piretróides	1980	Inseticida	Os sintéticos são usados na agricultura por serem mais estáveis no ambiente natural. Devido sua baixa toxicidade para o homem e sua rápida e eficaz ação inseticida, são amplamente usados como inseticidas domésticos e nas formulações de loções e shampoos antipediculose e antiparasitários.	A toxicidade de modo geral para os mamíferos é baixa aparentemente devido a sua rápida biotransformação pelas esterasas e emzimas microsomais hepáticas. São tóxicos para espécies aquáticas. Podem levar a uma variedade de efeitos nocivos, se ingerido em quantidade suficiente incluindo tremores, dispnea e paralisia.	Piretrinas, Talstar, Engeo pleno, Fenproátrin, Deltametrina, Cipermetrina, Transflutrina, Ciflutrina (os dois últimos são ingredientes ativos do inseticida Baygon).
Neonicoinóides	1972: demonstrada sua capacidade inseticida. 1990: introduzido na Europa e no Japão	Inseticida	São aplicados em folhas e aplicados para tratar sementes. Estes compostos, na última década, tiveram uma grande expansão tornando-se a maior classe de inseticidas usada na prevenção, controle e tratamento de pestes a nível veterinário ou ambiental	Afetam o sistema nervoso central dos insetos.	Engeo pleno, Imidaclopride, Tiaclopride, Nitiiazina, Tiametoxam

Fonte: Canada (2016), adaptado pela autora.

2.4 Dos impactos ao Meio Ambiente

Aproximadamente um terço de todos os compostos orgânicos produzidos tem como destino (não intencional) o meio ambiente, incluindo a água (RIBEIRO e VIEIRA, 2010). O movimento dos agrotóxicos no sistema hidrológico é extremamente complexo. O comportamento dos herbicidas, que não é diferente do que ocorre com os demais grupos de agrotóxicos, e alguns movimentos entre compartimentos ambientais podem ser observados na Figura 1.

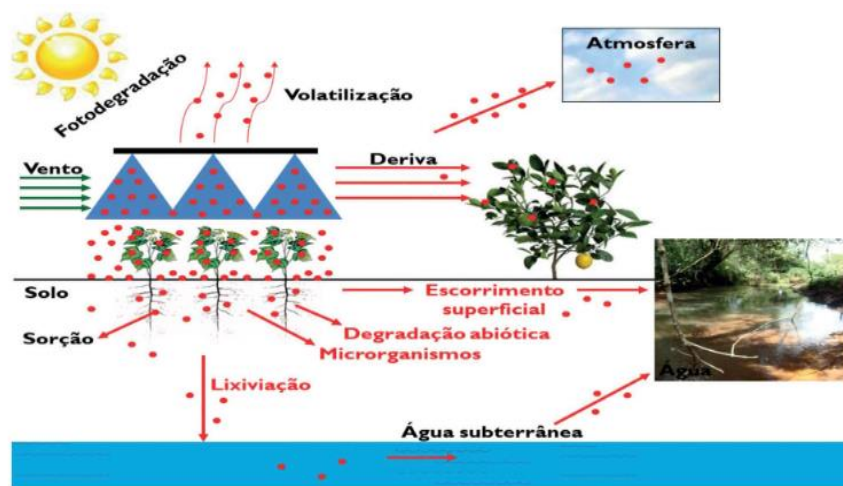


Figura 1- Resumo esquemático da dinâmica dos herbicidas no sistema solo-água-atmosfera
Fonte: CORREIA 2018, p.13.

Enfim, o uso de agrotóxicos pode atingir todo o ecossistema, e contaminar a água, os peixes, as aves e toda vida terrestre que dela depende. Rodrigues (2003) chega a afirmar que “resíduos de agrotóxicos, especialmente organoclorados, estão presentes em todos os compartimentos ambientais do globo, desde as áreas mais remotas” (RODRIGUES, 2003). Beck (2011) relata que foram encontradas altas doses de DDT até mesmo em pinguins antárticos. Desta forma, o uso de agrotóxicos deve ser evitado ao máximo. Em consonância com o que estabelece o caput do art. 225 da CRFB (Constituição da República Federativa do Brasil/84), Hupffer e Pol (2017) afirmam que é preciso exaurir outras metodologias menos perigosas para aumentar a produção de alimentos, antes de jogar às futuras gerações um passivo ambiental desta magnitude.

É preocupante a forma como os agrotóxicos se movimentam desde o seu ponto de aplicação, podendo atingir locais em distâncias consideráveis. Habib (2012) faz uma constatação a respeito da gravidade desse problema de deriva: “Quando se trata de água

corrente, o veneno vai fazer parte de um ciclo e um dia vai chegar ao oceano. Ainda hoje, análises nas geleiras polares mostram que naquele gelo existe DDT, um veneno proibido há muitos anos. Isso é para se ter uma idéia do processo: da lavoura através da chuva, passou pelos rios e mar e, através das correntes marítimas, chegou às geleiras.”

2.5 Legislação Sobre Agrotóxicos e o Padrão de Potabilidade da Água no Brasil.

O Brasil, mesmo com uma legislação embora frágil, com mínimas exigências para o uso de agroquímicos, é um dos maiores consumidores destas substâncias no mundo, segundo o Atlas “Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia”, (BOMBARDI, 2017). Em janeiro de 2019, uma das primeiras medidas do governo do presidente eleito Jair Bolsonaro foi a publicação de atos administrativos autorizando o registro de agrotóxicos no Brasil, a despeito da existência de alternativas menos danosas para a saúde e para o ambiente. No total, em 2019, foram liberados 503 produtos. Destaca-se que a maioria dos produtos são importados, onde 57,4% dos produtos têm como fabricante a China e 24,2% do Brasil (FRIEDRICH et al., 2021).

Em 2020, dando continuidade à liberação acelerada de produtos, foram autorizados 494 produtos, totalizando 997 novos produtos em apenas dois anos. A justificativa governamental é de que o processo de liberação dos agrotóxicos no Brasil foi “desburocratizado”. Contudo, acelerar a concessão do registro não se refletiu na aprovação de produtos mais modernos ou menos tóxicos, e sim na introdução ou manutenção do registro de produtos obsoletos, ultrapassados, em sua maioria que já perderam a patente, sendo por isso mais baratos (FRIEDRICH et al., 2021).

Infelizmente, essa postura irresponsável de liberação desenfreada de agrotóxicos se agravou recentemente no atual governo, mas a influência do agronegócio e da indústria química não se limita a ele. Prova disso é o Convênio nº 100, de 1997, do Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz) (BRASIL, 2016), e o Decreto nº 8.950, de 2016 que garantem, respectivamente, a redução do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) em 60% e isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) a diversos tipos de agrotóxicos. Ambas as normas são alvo da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 5.553 no Supremo Tribunal Federal (STF) (Decreto 7.660/2011).

O Brasil encerrou 2021 com 562 agrotóxicos liberados, maior número da série histórica iniciada em 2000 pelo Ministério da Agricultura. O volume foi 14% superior ao de

2020, quando 493 pesticidas foram autorizados. Os registros vêm crescendo ano a ano no país desde 2016. Dos 562 agrotóxicos liberados em 2021 (Figura 2), 33 são inéditos (5,9%) — químicos ou biológicos — e 529 são genéricos (94,1%), ou seja, são "cópias" de matérias-primas já existentes — que podem ser produzidas quando perdem a validade de suas patentes — ou produtos finais baseados em ingredientes já existentes no mercado. Destes 33 inéditos, 8 são princípios ativos químicos novos: estes são liberados apenas para as indústrias que, dali para a frente, podem usá-los para fabricar novos agrotóxicos. São chamados pelo ministério de produtos técnicos; 12 são produtos finais químicos: estes são os que chegam às lojas para uso dos agricultores. São chamados pelo ministério de produtos formulados; 13 são biológicos: são produtos de baixo impacto, formulados a base de princípios ativos biológicos, ou à base de organismos vivos, como bactérias, plantas e insetos, muitos dos quais são usados na agricultura orgânica (SALATI, 2022). Pela legislação brasileira, tanto esses produtos, utilizados na agricultura orgânica, quanto os químicos, aplicados na produção convencional, são considerados agrotóxicos (SALATI, 2022).

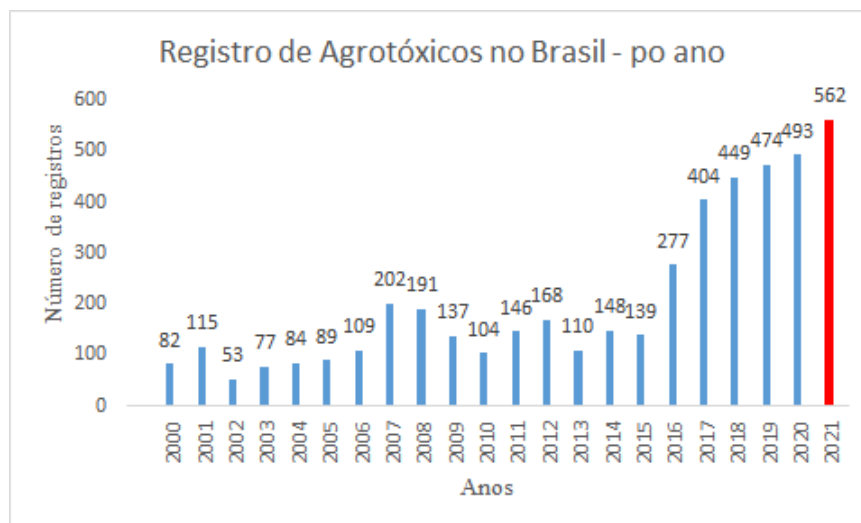


Figura 2- Registro de agrotóxicos no Brasil – por ano.
Fonte: Adaptado pela autora a partir de (SALATI, 2022).

2.5.1 Padrão de Potabilidade da Água e avaliação quantitativa de risco

A legislação brasileira estabelece parâmetros acerca da potabilidade da água destinada ao consumo humano a serem seguidas, e espera-se que o monitoramento pelos órgãos competentes indique os níveis de confiabilidade para que a população consuma esse recurso importante com segurança. O conceito de padrão de potabilidade de acordo com a

legislação indica: conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano, (BRASIL, PRT MS/GM 2914/2011, Art. 5º, III).

A portaria BSB nº 56/1977, foi a primeira da legislação nacional que estabeleceu o padrão brasileiro de potabilidade de água, após assinatura do Decreto Federal nº 79.367/1977. Esse decreto previu a competência do Ministério da Saúde para legislar sobre as normas e o padrão de potabilidade da água para consumo humano. A Portaria BSB nº 56/1977 foi revisada em 1990 e resultou na Portaria GM nº 36/1990, seguida das Portarias MS nº 1469/2000, Portaria MS nº 518/2004 até o texto vigente inserido na Portaria MS nº 2914/2011, onde eram monitorados 27 parâmetros de agrotóxicos (Tabela 3).

No Brasil, a atual Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021, altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, 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 em todo o território nacional. Nesta última, são exigidas, com frequência semestral, a análise de controle de 40 parâmetros de agrotóxicos (Tabela 4), por parte dos responsáveis pelo abastecimento público de água nos municípios. Nesta portaria constam os nomes dos compostos, a identificação do número de registro CAS (*Chemical Abstracts Service*), e o valor máximo permitido (VMP).

O estabelecimento do padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde é conduzido a partir da avaliação quantitativa do risco. O VMP para cada substância é, geralmente, estabelecido a partir de evidências toxicológicas ou epidemiológicas as quais permitem estimar um nível de efeito adverso não observado (NETO, 2010).

As normas de potabilidade têm se apresentado como um instrumental técnico jurídico elaborado pelas autoridades sanitárias, com o apoio de instituições técnico científicas, a ser cumprido pelos órgãos de fiscalização e vigilância do setor de saúde e pelas empresas públicas e privadas de abastecimento de água. Essas normas constituem-se como referências técnicas que imprimem um padrão de qualidade ao "produto" água, seja ele obtido diretamente da natureza (sem tratamento ou água bruta) ou por meio de processos físicos e químicos em estações de tratamento (FREITAS; FREITAS, 2005).

Apesar disto, o VMP em vigor no Brasil é bem acima dos limites estabelecidos internacionalmente, como é o caso dos países membros da União Europeia, por exemplo, que apresentam uma tolerância reduzida a estas substâncias. Outro agravante, neste contexto, é que algumas substâncias proibidas na Europa continuam sendo utilizadas no Brasil, como é o caso do herbicida Atrazina - proibido desde 2004, o inseticida Clorpirofós proibido desde

2009, o inseticida Fipronil proibido desde 2009, todos estes proibidos na UE. (PARECER TÉCNICO N. 01/2021, p. 2-4). Estas substâncias possuem registro de comercialização no município de Itapetinga, Tabela 5.

2.5.2 Legislação na União Europeia

A legislação Europeia sobre o uso e limites de resíduos de agrotóxicos estabelece práticas a serem incorporadas pelos países membros da União Europeia (UE). Com o objetivo de diminuir o uso de agrotóxicos gradativamente; bem como estimular a utilização de alternativas que venham a substituir o seu uso; avisando a proteção da saúde humana, animal e do meio ambiente. Os limites são definidos na legislação e países interessados em relações comerciais devem respeitá-los. (COMUNIDADE EUROPEIA, 2005).

A legislação da UE é mais restritiva e parcimoniosa, quando comparada com a legislação brasileira, no que diz respeito, por exemplo aos Limites Máximos de Resíduos (LMR) permitidos ou Valores Máximos Permitidos. Esses valores representam o valor limite de resíduos em água potável de 0,1 $\mu\text{g/L}$ por ingrediente de agrotóxicos e seus metabólitos (com exceção de Aldrin, o Dieldrin, o Heptacloro e o Heptacloror Epóxido, com valor limite de 0,030 $\mu\text{g/L}$), sendo que para o somatório de todos os resíduos o valor é de 0,5 $\mu\text{g/L}$ (COMUNIDADE EUROPEIA, 2005). Se considerarmos apenas a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, a soma do VMP dos 27 parâmetros de agrotóxicos chega a 1.353,03 $\mu\text{g/L}$ permitidos na água para consumo humano. Não muito longe do Brasil, a Bolívia segue os mesmos valores, individualmente e somatório, da diretiva europeia (BOLÍVIA, 2004).

Em alguns casos de valores máximos permitidos para as substâncias na água, no Brasil a diferença chega a ser 1.800 (mil e oitocentas) vezes maior que os limites aceitáveis na Europa, como é o caso do fungicida Tebuconazol que tem VMP no Brasil de 180 $\mu\text{g/L}$ e na UE somente 0,1 $\mu\text{g/L}$ (MOREIRA et al., 2012; BOMBARDI, 2017). Um outro exemplo é o herbicida Diuron, este contamina a água potável em quantidade permitida pela lei na ordem de 20 $\mu\text{g/L}$ para o Brasil e na Europa a quantidade permitida não passa de 0,1 $\mu\text{g/L}$, esse valor representa 200 vezes a diferença no valor permitido (BOMBARDI, 2017). É importante frisar que estas duas substâncias possuem registro de comercialização em Itapetinga-BA.

Outro exemplo emblemático é o glifosato, cujo LMR tolerado na água potável brasileira (500 $\mu\text{g/L}$) chega a ser 5 mil vezes maior que o permitido na Europa (0,1 $\mu\text{g/L}$) (BOMBARDI, 2017). O que chama a atenção é que esses valores bem acima do padrão

internacional são praticados de forma legal e autorizada, assim como se observa na portaria GM/MS N. 888 DE 2021. Essa disparidade entre os valores dos limites máximos de resíduos prejudica a saúde humana e também o meio ambiente.

Tabela 3 - Parâmetros com Valores Máximos Permitidos (VMP) de concentração de agrotóxicos, delimitados pelo padrão nacional de potabilidade de água da Portaria MS 2914/2011. (1) CAS é o número de referência de compostos e substâncias químicas adotado pelo Chemical Abstract Service. (2) Valor Máximo Permitido. Fonte: BRASIL, 2011.

Parâmetro	CAS ⁽¹⁾	Unidade	VMP ⁽²⁾
2,4 D + 2,4,5 T	94 -75-7 (2,4 D) 93 -76-5 (2,4,5 T)	µg/L	30
Alaclor	15972-60-8	µg/L	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	113-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4 (aldicarbesulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin) 60-57-1 (dieldrin)	µg/L	0,03
Atrazina	1912-24-9	µg/L	2
Carbendazim + benomil	10605-21-7 (carbendazim) 17804-35-2 (benomil)	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Clordano	5103-74-2	µg/L	7
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifós) 5598-15-2 (clorpirifós-oxon)	µg/L	30
DDT+DDD+DDE	p,p'-DDT (50-29-3) p,p'-DDD (72-54-8) p,p'-DDE (72-55-9)	µg/L	1
Diuron	330-54-1	µg/L	90
Endossulfan (α β e sais) (3)	115-29-7; I (959-98-8); II (33213-65-9); sulfato (1031-07-8)	µg/L	20
Endrin	72-20 -8	µg/L	0,6
Glifosado + AMPA	1071-83-6 (glifosato) 1066-51-9 (AMPA)	µg/L	500
Lindano (gama HCH)	58 - 89-9	µg/L	2
Mancozebe	1 -7-8018	µg/L	180
Metamidofós	10265-92-6	µg/L	12
Metolacoloro	51218-45-2	µg/L	10
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Parationa Metílica	298-00-0	µg/L	9
Pendimentalina	40487-42-1	µg/L	20
Permetrina	52645-53-1	µg/L	20
Profenofós	8 -7 - 41198	µg/L	60
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Trifluralina	1582 - 09-8	µg/L	20

Tabela 4: Parâmetros com Valores Máximos Permitidos (VMP) de concentração de agrotóxicos, delimitados pelo padrão nacional de potabilidade de água da Portaria GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021. (1) CAS é o número de referência de compostos e substâncias químicas adotado pelo Chemical Abstract Service. (2) Valor Máximo Permitido. Fonte: BRASIL, 2021.

TABELA DE PADRÃO DE POTABILIDADE PARA AGROTÓXICOS E METABÓLITOS QUE REPRESENTAM RISCO À SAÚDE			
Parâmetro	CAS(1)	Unidade	VMP(2)
2,4 D	94-75-7	µg/L	30
Atacloro	15972-60-8	µg/L	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	116-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4 (aldicarbesulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin) 60-57-1 (dieldrin)	µg/L	0,03
Ametrina	834-12-8	µg/L	60
Atrazina + S-Clorotriazinas (Deetil-Atrazina - Dea, Deisopropil-Atrazina - Dia e Diaminoclorotriazina - Dact)	1912-24-9 (Atrazina) 6190-65-4 (Deetil-Atrazina - Dea) 1007-28-9 (Deisopropil-Atrazina - Dia) 3397-62-4 (Diaminoclorotriazina - Dact)	µg/L	2,0
Carbendazim	10605-21-7	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Ciproconazol	94361-06-5	µg/L	30
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clorotalonil	1897-45-6	µg/L	45
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifós) 5598-15-2 (clorpirifós-oxon)	µg/L	30,0
DDT+DDD+DDE	50-29-3 (p,p'-DDT) 72-54-8 (p,p'-DDD) 72-55-9 (p,p'-DDE)	µg/L	1
Difenoconazol	119446-68-3	µg/L	30
Dimetoato + ometoato	60-51-5 (Dimetoato) 1113-02-6 (Ometoato)	µg/L	1,2
Diuron	330-54-1	µg/L	20
Epoxiconazol	135319-73-2	µg/L	60
Fipronil	120068-37-3	µg/L	1,2
Flutriafol	76674-21-0	µg/L	30
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (glifosato) 1066-51-9 (AMPA)	µg/L	500
Hidroxi-Atrazina	2163-68-0	µg/L	120,0
Lindano (gama HCH)	58-89-9	µg/L	2
Malationa	121-75-5	µg/L	60
Mancozebe + ETU	8018-01-7 (Mancozebe) 96-45-7 (Ampa)	µg/L	8
Metamidofós + Acefato	10265-92-6 (Metamidofós) 30560-19-1 (Acefato)	µg/L	7
Metolacloro	51218-45-2	µg/L	10
Metribuzim	21087-64-9	µg/L	25
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Paraquate	4685-14-7	µg/L	13
Picloram	1918-02-1	µg/L	60
Profenofós	41198-08-7	µg/L	0,3
Propargito	2312-35-8	µg/L	30
Protioconazol + ProtioconazolDestio	178928-70-6 (Protioconazol) 120983-64-4 (ProtioconazolDestio)	µg/L	3
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Tiametoxam	153719-23-4	µg/L	36
Tiodicarbe	59669-26-0	µg/L	90
Tiram	137-26-8	µg/L	6
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20

2.6 Alterações nos padrões de Potabilidade de Água na Portaria GM/MS nº 888/ 2021

A Portaria GM/MS nº 888 de 4 de maio de 2021 foi publicada em 7 de maio de 2021, mas continha uma série de inconsistências, por isso, foi republicada no dia 24 de maio de 2021. A parte da tabela que trata dos agrotóxicos foi a que sofreu maiores alterações (Figura 3). Os agrotóxicos retirados da lista foram: 2,4,5-T, Benomil, Endossulfan (α , β e sais), Endrin, Parationa Metílica, Pendimentalina e Permetrina. Já, os agrotóxicos inseridos foram: Ametrina, Ciproconazol, Clorotalonil, Difeconazol, Dimetoato + Ometoato, Epoxiconazol, Fipronil, Flutriafol, Hidróxi-Atrazina, Malationa, ETU, Acefato, Metribuzim, Paraquate, Picloram, Propargito, Protioconazol, Protioconazol-Destio, Tiametoxam, Tiodicarbe, Tiram.

Além disso, outros agrotóxicos tiveram seus valores alterados: Diuron, Mancozebe + ETU (Mancozebe aparecia sozinho com VMP de 180 $\mu\text{g/L}$); Metamidofós + Acefato (Metamidofós também aparecia sozinho com VMP de 12 $\mu\text{g/L}$); Molinato e o Profenofós tiveram seus VMP's reduzidos.

Agrotóxicos e metabólitos que apresentam risco a saúde			
Parâmetro	VMP anterior	VMP atual	Observações
2,4 D + 2,4,5 T	30 $\mu\text{g/L}$	30 $\mu\text{g/L}$	Excluiu o 2,4,5 T
Ametrina		60 $\mu\text{g/L}$	Novo
Atrazina+ S-Clorotriazinas (Deetil-Atrazina- Dea. Deisopropil-Atrazina-Dia e Diaminoclorotriazina-Dact)	2 $\mu\text{g/L}$	2 $\mu\text{g/L}$	Inseriu a complementação “+”
Carbendazim + benomil	120 $\mu\text{g/L}$	120 $\mu\text{g/L}$	Excluiu o benomil
Ciproconazol		30 $\mu\text{g/L}$	Novo
Clorotalonil		45 $\mu\text{g/L}$	Novo
Difeconazol		30 $\mu\text{g/L}$	Novo
Dimetoato + ometoato		12 $\mu\text{g/L}$	Novo
Diuron	90 $\mu\text{g/L}$	20 $\mu\text{g/L}$	
Endossulfan	20 $\mu\text{g/L}$		Excluído
Endrin	0,6 $\mu\text{g/L}$		Excluído
Epoxiconazol		60 $\mu\text{g/L}$	Novo
Fipronil		1,2 $\mu\text{g/L}$	Novo
Flutriafol		30 $\mu\text{g/L}$	Novo
Hidroxi-Atrazina		120 $\mu\text{g/L}$	Novo
Malationa		60 $\mu\text{g/L}$	Novo
Mancozebe+ ETU	180 $\mu\text{g/L}$	8 $\mu\text{g/L}$	Inseriu o “ETU”
Metamidofós + Acefato	120 $\mu\text{g/L}$	7 $\mu\text{g/L}$	Inseriu o “Acefato”
Metribuzim		25 $\mu\text{g/L}$	Novo
Paraquate		13 $\mu\text{g/L}$	Novo
Picloram		60 $\mu\text{g/L}$	Novo
Profenofós	60 $\mu\text{g/L}$	0,3 $\mu\text{g/L}$	
Propargito		30 $\mu\text{g/L}$	Novo
Protioconazol + ProtioconazolDestio		3 $\mu\text{g/L}$	Novo
Parationa Metílica	9 $\mu\text{g/L}$		Excluído
Pendimentalina	20 $\mu\text{g/L}$		Excluído
Permetrina	20 $\mu\text{g/L}$		Excluído
Tiametoxam		36 $\mu\text{g/L}$	Novo
Tiodicarbe		90 $\mu\text{g/L}$	Novo
Tiram		6 $\mu\text{g/L}$	Novo

Figura 3 - Parâmetros de agrotóxicos que sofreram alteração no padrão nacional de potabilidade de água da Portaria GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021

Mesmo com essas alterações, o problema com tais poluentes ainda existe. São muitas substâncias que não passam por nenhum controle. É importante mencionar o risco de contaminação da água quando todas essas substâncias químicas se misturam no ambiente, tornando cada vez mais difícil a detecção e o monitoramento.

2.7 Monitoramento de Riscos e Impactos

2.7.1 Água

Considerado um recurso natural, abundante e indispensável para a vida a água constitui um bem que requer controle e monitoramento, e precisa ser utilizado com qualidade para que não venha a se tornar prejudicial para a manutenção da vida. Desta forma Toledo e Pelicione (2009) reforçam que, promover a saúde implica promover qualidade de vida, com foco em ambientes saudáveis e sustentáveis, sendo que o alcance de tal engloba o acesso à água de boa qualidade e saneamento básico.

Diversas são as substâncias que podem ser encontradas na água, muitas invisíveis a olho nu e, portanto, podem representar risco para todos que dela tem necessitam. Tais substâncias precisam ser detectadas, identificadas e monitoradas. Dentre essas substâncias que estão presentes na água, os agrotóxicos merecem destaque devido ao seu alto poder de toxicidade. A partir de 1990, foi estabelecida no Brasil a obrigatoriedade do monitoramento de agrotóxicos na água destinada ao consumo humano devido a potencial presença destas substâncias químicas (SILVA; ZINI; GARIBOTTI, 2016).

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano VIGIAGUA, criado pelo Ministério da Saúde em 1986, consiste no conjunto de ações desenvolvidas pelas Secretarias de Saúde Municipais, Estaduais, e do Distrito Federal e pelo Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Essas ações visam garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente como parte integrante das ações de prevenção dos agravos transmitidos pela água e de promoção de saúde, previstas no Sistema Único de Saúde (SUS).

2.7.2 O Sistema de Informação sobre a Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA)

O Sistema de Informação sobre a Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) é um importante instrumento do VIGIAGUA, que auxilia no gerenciamento do processo. Nele são registradas de forma padronizada informações referentes à qualidade da água distribuída à população pelos responsáveis pelos sistemas e outras formas de abastecimento (atividade denominada controle) e aquelas geradas pela ação da Vigilância em Saúde Ambiental (GURGEL et al., 2018).

Este sistema tem sido alimentado com dados de monitoramento de parâmetros microbiológicos, químicos e físico-químicos realizados pelos órgãos de controle de qualidade da água nos municípios. A inserção dos dados continuamente no SISAGUA é, portanto, condição fundamental para o alcance de objetivos específicos do VIGIAGUA, que incluem o acompanhamento sistemático do monitoramento, informação da população acerca da qualidade da água e riscos à saúde, gerenciamento de riscos em saúde, promoção de educação, comunicação e mobilização social e oferta de subsídios a definição de estratégias de ação pelos entes envolvidos no processo de garantia da qualidade da água (BRASIL, 2006; FREITAS e FREITAS, 2005; OLIVEIRA, et al., 2019).

A organização deste sistema de monitoramento deve possibilitar a tomada de decisões para medidas corretivas e preventivas, sempre que são percebidas alterações nos parâmetros avaliados para indicar as áreas com maiores riscos de comprometimento da qualidade da água. Desta forma, o SISAGUA contribui para o gerenciamento dos riscos que as contaminações hídricas podem ocasionar por meio do acesso a informações dos laudos microbiológicos, químicos e físico-químicos da potabilidade da água em todo o território nacional (OLIVEIRA et al., 2019).

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa exploratória e foi conduzida a partir do levantamento de dados pré-existentes em fontes secundárias com base nos registros de informações públicas.

Para Zikmund (2000), os estudos exploratórios, geralmente, são úteis para diagnosticar situações, explorar alternativas ou descobrir novas ideias. Esses trabalhos são conduzidos durante o estágio inicial de um processo de pesquisa mais amplo, em que se procura esclarecer e definir a natureza de um problema e gerar mais informações que possam ser adquiridas para a realização de futuras pesquisas conclusivas.

3.2 Área de estudo

Itapetinga é um município brasileiro no interior da Bahia. Está situada a 293 metros de altitude, fazendo fronteira com os Municípios de Itororó, Itambé, Macarani, Itarantim, Pau Brasil, Itaju do Colônia, Potiraguá e Caatiba. Possui as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 15° 15' 23" Sul, Longitude: 40° 15' 27" Oeste. Pertence a Mesorregião do Centro-Sul Baiano e a Microrregião de Itapetinga, a distância do município para a capital do estado é de 562 km. Possui aproximadamente trinta bairros e ainda um distrito: Bandeira do Colônia, e um Povoado: Palmars.

Esse município se encontra as margens do Rio Catolé (Figura 4). A bacia do Rio Catolé pertence à bacia hidrográfica do rio Pardo no sudoeste do estado da Bahia, portanto no nordeste brasileiro. Esta sub-bacia nasce no planalto de Vitória da Conquista, próximo à cidade de Barra do Choça e dirige-se à calha do rio Pardo, no sentido NO-SE, com sua seção de controle a jusante da cidade de Itapetinga, município que possui uma altitude média de 280 metros acima do nível do mar.

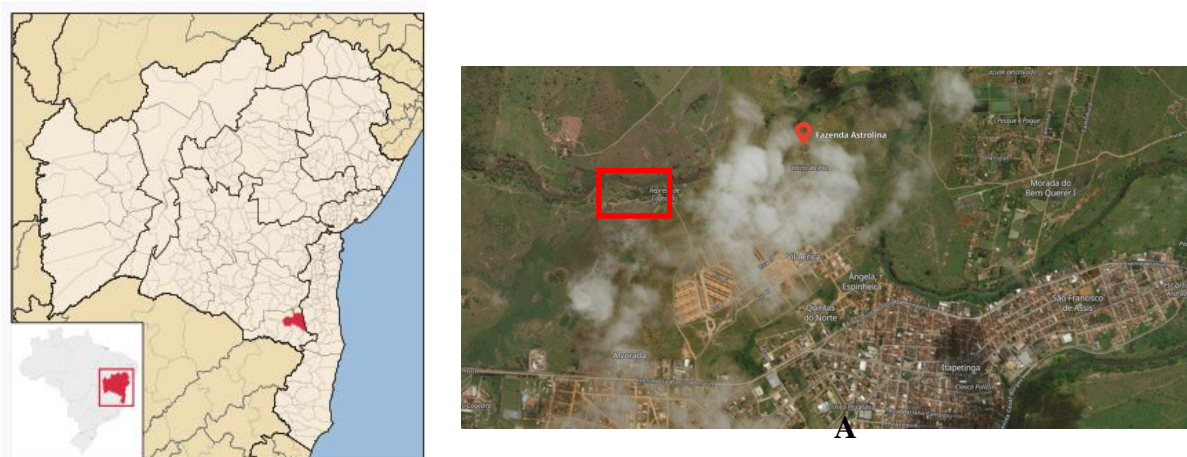


Figura 4 - Localização do município de Itapetinga-Bahia (A) e Reserva de captação de água para abastecimento humano no rio Catolé Grande (B).

Fonte: Google Imagens.

3.3 Coleta de dados secundários

3.3.1 Identificação dos agrotóxicos comercializados nos estabelecimentos agropecuários

Foram acessadas informações da base de dados de receituários agrônômicos da Agência de Defesa Agropecuária da Bahia – ADAB, a partir do registro dos agrotóxicos comercializados em estabelecimentos agropecuários no município de Itapetinga-Ba nos anos de 2019, 2020 e 2021. Na Bahia, a ADAB é quem faz o monitoramento destas informações relacionadas à segurança sanitária, inspeção e controle da saúde dos animais e vegetais, garantir o nível de proteção adequado aos consumidores, bem como a melhoria do meio ambiente. A sede está localizada na Av. Américo Nogueira em Itapetinga Bahia, atende demandas de treze municípios integrantes do Território Médio Sudoeste a Bahia sendo eles, Itapetinga, Ibicuí, Itarantim, Caatiba, Firmino Alves, Iguai, Itambé, Itororó, Macaraní, Maiquinique, Nova Canaã, Potiraguá e Santa Cruz da Vitória.

3.3.2 Levantamento sobre a concentração de agrotóxicos na água de abastecimento em 2021

Dados referentes ao controle e vigilância de qualidade da água no ano de 2021 e primeiro semestre de 2022, foram obtidos através do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - SISAGUA. No SISAGUA, os resultados são apresentados de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 04 de Maio de 2021, onde consta a Tabela (4) de Padrão de Potabilidade Para Agrotóxicos e Metabólitos que representam risco à saúde.

As autoridades de saúde responsáveis pela vigilância da água para consumo humano nos municípios alimentam o SISAGUA preenchendo os formulários online, nos quais é obrigatória a inclusão dos dados referentes aos parâmetros mínimos amostrados, e adequação ao planejamento de duas análises anuais.

A água de abastecimento público, denominada “água tratada por sistema convencional”, foi utilizada para as análises referentes aos parâmetros contemplados pela Portaria GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021, onde estas são analisadas por semestre. Para a realização destas análises, amostras de água tratada pelo sistema de abastecimento do município (SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto), foram enviadas para o Laboratório de Análises de Alimento e Água – NURISEGURA no município de Vitória da

Conquista e posteriormente, encaminhadas para um laboratório em São Paulo, para que assim, a água fosse submetida a análise específica. O método utilizado para cada parâmetro consta nos relatórios de análise, portanto, Tabelas 6 e 7.

3.3.3 Levantamento sobre dados de intoxicações agudas por agrotóxicos

No Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), foram obtidas informações através do sistema de informação de agravos e notificação: Dicionário de dados – SINAN NET – Versão 5.0, selecionando o agravo: Intoxicação exógena, filtrando os dados por Intoxicação Exógena – Grupo do agente teórico/classificação geral: agrotóxico com uso doméstico, agrícola ou de saúde pública; sendo a Finalidade de utilização: inseticida, herbicida ou carrapaticida; via de ingestão: digestiva; Circunstância de exposição/contaminação: ingestão de alimento ou bebida, tentativa de suicídio, violência /homicídio; com Critério de confirmação – clínico laboratorial ou clínico epidemiológico e a Evolução do caso – cura ou óbito, sendo estes dados com última atualização em 25 de julho de 2022, a fim de encontrar informações sobre os registros de pessoas intoxicadas no município de Itapetinga - Bahia.

3.4 Revisão de Literatura

A pesquisa bibliográfica foi realizada buscando artigos científicos brasileiros, relatórios, monografias e portarias, para agrupar informações com prioridade para aqueles publicados nos últimos anos, através de busca eletrônica em bases de dados como o Google, Scielo (*Scientific Eletronic LibraryOnLine*), e ainda, informações e publicações em sites de instituições oficiais (Ministério da Saúde/ DATA-SUS), em língua portuguesa.

3.5 Análise dos dados

Inicialmente foram analisados os resultados sobre os agrotóxicos comercializados no município de Itapetinga, disponibilizados pela ADAB. Na sequência, foram avaliados os resultados das análises laboratoriais dos parâmetros de concentração dos agrotóxicos disponibilizados pelo Sistema de Abastecimento de Água de Itapetinga para o SISAGUA em 2021, Por fim buscou-se caracterizar com base nos dados do SINAN, sobre a ocorrência de

casos de contaminação por agrotóxicos no mesmo período. Os limites máximos permitidos de substâncias para potabilidade da água disponível para consumo humano da legislação nacional e União Europeia também foram avaliados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Agrotóxicos comercializados no Município de Itapetinga -BA

Com base na coleta de informações para verificar os tipos de agroquímicos utilizados no município em estudo, os dados enviados pela ADAB (Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia), referente aos anos de 2019, 2020 e 2021, Tabela 5. Foram comercializados legalmente 39 produtos., sendo que 20 deles se enquadram na classe dos herbicidas, destacando-se o glifosato (Roundup) e o 2,4 D + picloram (Tordon) os mais vendidos, 13 produtos da classe dos inseticidas, com destaque para o clorpirifós (Klorpan 480 EC) o mais vendido e seis produtos da classe dos fungicidas, sendo o metiran + piraclostrobina (Cabrio Top) o mais comercializado no município para o período de 2021. Essa comercialização se refere às quantidades em litro ou quilograma do produto. O município de Itapetinga possui três estabelecimentos registrados para comercialização de agrotóxicos: COOPARDO, Terra Firme e DNA.

De maneira geral fungicidas, inseticidas, e herbicidas, portanto pesticidas, são substâncias químicas de amplo espectro que vão controlar ou inibir a ação de fungos, insetos e também ervas daninhas que possam ser prejudiciais para a agricultura. A falta de conservação do solo e do ambiente como um todo, aliado a péssimas práticas de manejo, visando obter-se alta produtividade, vão provocar um desequilíbrio na biodiversidade e com isso aumento da incidência de seres vivos indesejados, sendo assim, necessário a utilização dos agrotóxicos.

A maioria dos pesticidas organoclorados, utilizada para o controle de uma ampla variedade de insetos (atividade inseticida), são altamente lipofílicos, resistentes à degradação microbiológica e tem, portanto, um efeito residual de longo prazo no meio ambiente (HOFFMAN et al., 2002; MARTYNIUK, MEHINTO e DENSLOW, 2020).

Tabela 5 - Comércio de agrotóxicos - município de Itapetinga – BA (em negrito no corpo da tabela estão os produtos comercializados em quilos Kg). *Anos de 2019 e 2020 registro de vendas de apenas duas revendas para a classe dos inseticidas. Fonte: ADAB (2021)

HERBICIDAS				
NOME TÉCNICO	MARCAS COMERCIAIS	QUANTIDADE COMERCIALIZADA ANO (L ou Kg)		
		2019*	2020*	2021
Atrazina	Aclamado, Herbitrin 500 BR, Proof, AtrazinaNortox, Atrazina Ultimato SC, Siptran	---	30	1.525
Aminopiralde + fluoxipir metílico	Dominum	9	28	1
Diuron	Diox	---	---	20
Diuron + hexazinona	Dizone, Hexaron WG, VelparK, Hexazinona-D	585	940	985
Etoxissulfurom	Gladium WG	---	---	15
Fluorxipir + picloram	Arreio Pasto	---	---	120
Fluorxipir + picloram + trietanolamina + éter monobutílico de etilenoglicol	Creta, Sniper	---	140	160
Glifosato	Nufosate, NufosateWG , Roundap Original DI, Roundap Original Mais, Roundap WG , Trop, Crucial, Xequ Mate 620, Zapp Pro QI	3.173	6.496 / 140	10.877 / 140
Metsulfuron-metílico	Nufuron, Zartan	40,05	123,52	125,93
Msma	Ancosar 720, Volcane	80	140	195
Nicosulfuron	Nippon 40, Sanson, Sanson 40 SC,	28	3	26
Picloram + trietanolamina + éter monobutílico de etilenoglicol	Pique	197	382	265
Picloram	Browser, Silverado, Padron, Texas	2.355	4.737	8.534
Setoxidim	Poast	---	---	1
Triclopir + picloram	Togar	75	110	30
Triclopir-butotílico	Crescendo, Triclon, Triclopyr 480	---	---	4.982
2,4 D	U46 BR	---	---	20
2,4D + picloram	Artys, Famoso, Galop, Disparo, Quallis, Tucson, Verlon, Tordon	8.084	18.153	42.925
2,4D + picloram + trietanolamina + éter monobutílico de etilenoglicol	Tibet, Tractor	474	2.524	2.083
2,4D + aminopiralde	Palace Ultra	20	28	40
INSETICIDAS				
NOME TÉCNICO	MARCAS COMERCIAIS	QUANTIDADE COMERCIALIZADA ANO (L ou Kg)		
		2019*	2020*	2021
Abamectina	Abamex	---	---	2
Acetamiprido + bifentrina	Sperto 0,25kg	---	---	42,25
Cipermetrina	Cytrin 250 CE, Fastac	---	---	33
Clopirifós	Klorpan 480 EC, Capataz	50	22	544
Deltametrina	Decis EC 250	---	---	1
Espirodiclofeno	Envidor SC 40	---	---	8
Fipronil	Regent 800 WG	---	---	23
Fosfeto de alumínio	Gastoxim	0,270	1,161	1,94
Imidacloprido	Provado SC 200	---	---	9
Imidacloprido + bifentrina	Galil SC	---	---	21
Lambda-cialotrina	Kaiso 250 CS	---	---	1
Mancozebe	Dithane NT	---	---	94
Metomil	Brilhante BR, Lannate BR	---	---	37
FUNGICIDAS				
NOME TÉCNICO	MARCAS COMERCIAIS	QUANTIDADE COMERCIALIZADA ANO (L ou Kg)		
		2019*	2020*	2021
Azoxistrobina + tebuconazol	Azimut	---	---	1
Hidróxido de cobre	Kocide WDG	---	---	5
Metiran + piraclostrobina	Cabrio Top	---	---	12
Piraclostrobina	Comet	---	---	5
Tebuconazol	Rival 200 EC	1	---	---
Trifloxistrobina + tebuconazol	Nativo SC 300	---	---	1

Herbicidas foram o grupo de maior registro para os anos do estudo e destes destaca-se para o ano de 2021, Atrazina com 1.525 litros; Diuron + hexazinona com 985 Kg; Glifosato

com 10.877 litros e 140 Kg; Picloram com 8.534 litros e 2,4D + Picloram com 42.925 litros. Com relação aos inseticidas, pouquíssimos registros ocorreram para os anos de 2019 e 2020, em 2021 o inseticida Clopirifós e o fungicida Metiran + piraclostrobina foram os mais vendidos, com 544 litros e 12 quilos, respectivamente.

De acordo com as normas de potabilidade da água para agrotóxicos, regulamentadas pela Portaria GM/MS nº 888/2021, dentre os 39 agrotóxicos comercializado no município, apenas Atrazina, Diuron, Glifosato, Picloram, 2,4D (dos 20 herbicidas), Clorpirifós, Fipronil, Mancozebe (dos 13 inseticidas) e Tebuconazol (dos 6 fungicidas), portanto nove substâncias são monitoradas com relação a toxicidade.

Este exemplo pontual ilustra a gravidade das lacunas nos sistemas de monitoramento, considerando-se que existem mais de 500 princípios ativos registrados no Brasil, e apenas 40 deles são monitorados em nível nacional, em função da sua toxicidade.

O glifosato, mais vendido no Brasil, também foi o mais comercializado em Itapetinga. De acordo com a legislação brasileira, o VMP desta substância é 500 µg/L na água, em comparação com a legislação da UE que permite apenas 0,1 µg/L desse agrotóxico encontrado na água. Isso representa um valor 5.000 vezes maior, ou seja, a legislação brasileira permite que este produto tenha sua concentração tolerada em 5.000 vezes a mais do que é permitido em países da Europa. O Glifosato que comercialmente atende como Nufosate, Nufosate WG, Roundup Original Di, Roundup Original Mais, Roundup WG, Trop, Crucial, Xequ Mate 620, Zapp Pro Qi, foi comercializado em 10.877 litros e 140 Kgs somente no ano de 2021 em Itapetinga.

4.2. Monitoramento das Concentrações de Agrotóxicos na Água Destinada ao Consumo Humano em Itapetinga - Ba

Ao tomar como exemplo o Glifosato - agrotóxico mais comercializado no município - observa-se que, de acordo com o laudo de análise da água para o primeiro semestre de 2021 (Tabela 6), os resíduos do glifosato juntamente com o seu metabólito, o ácido aminometilfosfônico (AMPA) estão em níveis aceitáveis, porque estão abaixo de 500 µg/L de acordo com o VMP na legislação brasileira. Apesar disto, o resultado final do teste indica que pode haver uma concentração da substância < 200 µg/L (limite de detecção do teste), ou seja, resíduos dessa substância podem estar presentes na água de abastecimento de Itapetinga-BA

Mesmo com os estudos comprovando os malefícios do Glifosato, sua proibição está em processo de análise por parte da ANVISA desde 2008. A França, com base nos malefícios apontados pelo estudo, vai extinguir o seu uso até 2022 (BOMBARDI, 2017).

Ressalta-se que além dos herbicidas, inseticidas e fungicidas comercializadas no município de Itapetinga, outras substâncias que não constam no levantamento de substâncias comercializadas no município de Itapetinga com registro junto a ADAB, estão sendo monitoradas através das análises laboratoriais da água de abastecimento do município a fim de verificar se os seus valores máximos permitidos estão dentro do estabelecido pela portaria vigente, e, portanto, não cause risco a população.

Tabela 6 - Resultado das análises nas amostras de água tratada na ETA – Itapetinga, para o primeiro semestre de 2021. Fonte: NutriSegura, 2021.

Análise	CasNumber	Resultado	Valor de Referência	Método	Data Análise
2,4-D + 2,4,5-T	94-75-793-76-5	< 0,050 µg/L	30 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Alaclor	15972-60-8	< 0,100 µg/L	20 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Aldicarbe+Aldicarbesulfona+Aldicarbesulfóxido	116-06-3 1646-88-4 1646-87-	< 4,400 µg/L	10 µg/L	USEPA 3535A ver.01:2007 USEPA 632 :1992	08/07/2021
Aldrin + Dieldrin	309-00-260-57-1	< 0,0010 µg/L	0,03 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Atrazina	1912-24-9	< 0,200 µg/L	2 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Carbendazim+Benomil	10605-21-7 17804-35-2	< 10,0 µg/L	120 µg/L	USEPA 3535A ver.01:2007 USEPA 631:1993	08/07/2021
Carbofurano	1563-66-2	< 5,00 µg/L	7 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Clordano	5103-71-9 5103-74-2	< 0,005 µg/L	0,2 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Clorpirifos + Clorpirifos oxon	2921-88-2 5598-15-2	< 0,300 µg/L	30 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
DDT+DDD+DDE	50-29-372-54-8 72-55-9	< 0,0010 µg/L	1 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Diuron	330-54-1	< 50,00 µg/L	20 µg/L	USEPA 3535A ver.01:2007 USEPA 631:1993	08/07/2021
Endossulfan (a b e sais) (3)	115-29-7; I (959-98-8); II (33213-65-9); sulfato (1031-07-8)	-	20µg/L	-	-
Endrin	72-20-8	-	0,6µg/L	-	-
Glifosato + AMPA	1071-83-6 1066-51-9	< 200,0 µg/L	500 µg/L	POP-QO022	03/07/2021
Lindano (gama HCH)	58-89-9	< 0,0050 µg/L	2 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Mancozebe	8018-01-7	-	180µg/L	-	-
Metamidofós	10265-92-6	< 0,50 µg/L	7 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Metolacoloro	51218-45-2	< 0,030 µg/L	10 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Molinato	2212-67-1	< 0,100 µg/L	6 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021

Parationa Metílica	298-00-0	-	9 µg/L	-	-
Pendimentalina	40487-42-1	-	20 µg/L	-	-
Permetrina	52645-53-1	-	20 µg/L	-	-
Profenofos	41198-08-7	< 0,050 µg/L	0,3 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Simazina	122-34-9	< 0,050 µg/L	2 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Tebuconazol	107534-96-3	< 0,10 µg/L	180 µg/L	USEPA 3535A ver.01:2007 USEPA 631:1993	08/07/2021
Terbufós	13071-79-9	< 0,020 µg/L	1,2 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021
Trifluralina	1582-09-8	< 0,020 µg/L	20 µg/L	USEPA 3510C ver.03:1996 USEPA 8270E ver.06:2018	08/07/2021

Na data de recebimento das amostras ainda não estavam sendo realizados os ensaios listados abaixo exigidos pela nova PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021: Dioxano, Epicodrina, Ametrina, Cipronazol, Clorotalonil, Difenconazol, Dimetoato +ometoato, Epoxiconazol, Fipronil, Flutriafol, Hidroxi-Atrazina, Malationa, Metribuzim, Paraquate, Picloram, Propargito, Protiocanazol + proticonazoldestio, Tiametoxam, Tiodicarbe, TiramS-Clorotriazina (Deetil-Atrazina - Dea, Deisopropil - Atrazina – Dia e Diaminoclorotriazina- Dact), Acefato, ETU, 2,4-diclorofenol, Clorato, N-nitrosodimetilamina. Mancozebe e Cilindrospermopsinas. Rastreabilidade da terceirização: Relatório de ensaio nº 58607.2021.A- V.0, nº da amostra 58607.2021.

Ao observar os resultados de todos os agrotóxicos monitorados pelo SISAGUA em Itapetinga, os resultados das análises laboratoriais, indicaram valores de concentração de agrotóxicos abaixo dos valores máximos permitidos, ou seja, dentro dos limites de potabilidade da legislação em vigor. Por outro lado, a concentração exata destas substâncias não é descrita com precisão, o que pode indicar a sua presença em níveis tolerados pelo Brasil, mas que ainda assim são considerados nocivos por órgãos competentes da UE, por exemplo.

As Tabelas 6 e 7 detalham os resultados observados para o primeiro e segundo semestre de 2021. Em todos os resultados nota-se a presença do sinal de “menor que”. Esse símbolo indica que o valor está abaixo do limite de quantificação (LQ) do aparelho. Quando são realizadas medidas em amostras com baixos níveis de uma substância, em determinações de nível traço, é importante saber qual o menor valor de concentração desta substância que pode ser detectado pelo método no equipamento. Esta última medida corresponde ao Limite de Detecção (LD), que é definido como a concentração mínima de uma substância medida e declarada com 95% ou 99% de confiança de que a concentração é maior que zero. O limite de quantificação (LQ) representa a menor concentração da substância que está presente na amostra, e é capaz de sensibilizar o detector ou aparelho para posteriormente mensurá-la (INMETRO, 2007).

Dos 27 parâmetros que constam na tabela de potabilidade da água anterior a alteração do ANEXO XX da PORTARIA CONSOLIDAÇÃO Nº 05 DE 28/09/2017 – MINISTÉRIO DA SAÚDE, 6 ensaios não foram analisados (Tabela 6) sendo: Endossulfan (a b e sais), Endrin, Mancozebe, Parationa Metflica, Pendimentalina, Permetrina.

Para as análises referentes ao segundo semestre de 2021, realizada a partir da alteração ocorrida na portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 que substituiu a portaria MS 2914/2011, todos os parâmetros foram analisados e estes não apresentaram variação nos valores de referência determinados pela portaria.

Tabela 7 - Resultado das análises nas amostras de água tratada na ETA – Itapetinga, para o segundo semestre de 2021. Fonte: NutriSegura, 2021.

Análise	Resultado	Valor de Referência	Método	Data Análise
*2,4-D	<1	30 µg/L	EPA Method 8321 B: 2007	30/12/2021
*Alacloro	< 0,05	20 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*Aldicarbe+Aldicarbe Sulfona+Aldicarbe Sulfóxido	<5,0	10 µg/L	EPA Method 8321 B: 2007	31/12/2021
*Aldrin+Dieldrin	< 0,005	0,03 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*Ametrina	< 50	60 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Atrazina + S-Clorotriazinas	< 1	2,0 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Carbendazim	<5,0	120 µg/L	EPA Method 8321 B: 2007	31/12/2021
*Carbofurano	<5,0	7 µg/L	EPA Method 8321 B: 2007	31/12/2021
*Ciproconazol	< 5	30 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Clordano (cis+trans)	< 0,005	0,2 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*Clorotalonil	< 0,05	45 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*Clorpirifós + Clorpirifós-oxon	< 0,05	30 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*DDT+DDD+DDE	< 0,05	1 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 200	03/01/2022
*Difenoconazol	< 5	30 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Dimetoato + ometoato	< 1	1,2 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Diuron	<5,0	20 µg/L	EPA Method 8321 B: 2007	31/12/2021
*Epoxiconazol	< 5	60 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Fipronil	< 1	1,2 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Flutriafol	< 5	30 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Glifosato + AMPA	< 50	500 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Hidroxi-Atrazina	< 50	120,0 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Lindano (Gama BHC)	< 0,005	2 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*Malation	< 0,05	60 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA	03/01/2022

			8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	
*Mancozebe + ETU	< 5	8 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Metamidofós + Acefato	< 5	7 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Metolacoloro	< 0,05	10 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*Metribuzina	< 5	25 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Molinato	< 0,05	6 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*Paraquate	< 5	13 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Picloram	< 50	60 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Profenofós	< 0,05	0,3 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*Propargito	< 5	30 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Proticonazol + Proticonazol-destio	< 1	3 µg/L	PR-Tb-IN 021	29/12/2021
*Simazina	< 0,05	2 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*Tebuconazol	< 50	180 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Terbufós	< 0,05	1,2 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	03/01/2022
*Tiametoxam	< 5	36 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Tiodicarbe	< 50	90 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Tiram	< 5	6 µg/L	PR-Tb-IN 021	30/12/2021
*Trifluralina	< 0,05	20 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 200	03/01/2022

Os resultados observados em Itapetinga indicam que os agrotóxicos podem ou não estar nas amostras, carecendo de análises mais detalhadas e adequadas para quantificá-los. Isto porque, na química analítica não existe resultado zero, então a falsa impressão de mínimas quantidades, não deve ser ignorado uma vez que estas pequenas proporções podem vir a causar problemas crônicos em função de exposição continuada e interações diversas ao longo do tempo.

Deve-se considerar que o organismo de cada indivíduo pode reagir de maneira distinta quando em contato com os resíduos de agrotóxicos, pois uma determinada substância pode provocar efeitos graves à saúde de uma pessoa, e não provocar esse efeito em outra. E quando se considera o efeito cocktail, ou seja, o efeito da múltipla exposição aos resíduos dos diferentes tipos de agrotóxicos que interagem sinergicamente, essa situação se agrava produzindo reações químicas variadas (GUSMÃO, 2018).

É importante salientar o alerta feito pelo *Nordic Council of Ministers* - organismo destinado à cooperação entre os países nórdicos da Europa - acerca do efeito *cocktail* decorrente da exposição a múltiplos resíduos químicos, mesmo que seja respeitado o limite de segurança estabelecido para cada substância isoladamente (NORDIC COUNCIL OF MINISTERS, 2012).

Segundo eles, está se tornando cada vez mais evidente que em combinação, alguns produtos químicos podem causar efeitos prejudiciais em espécies da fauna silvestre, em animais de laboratório e em humanos, mesmo em concentrações consideradas seguras para cada substância química de forma isolada. Pesquisas indicam que a exposição combinada a vários produtos químicos pode somar os efeitos dessas substâncias, tendo assim um efeito muito maior do que os produtos químicos teriam individualmente (NORDIC COUNCIL OF MINISTERS, 2012).

Num estudo realizado por Moreira et al. (2012), os valores encontrados em águas superficiais, na maioria dos casos, estão abaixo daqueles recomendados pela legislação. Os autores abordam que um primeiro aspecto a ser destacado é a concentração em que tais agentes químicos foram detectados nas amostras de água superficial. Mesmo que a maioria das amostras coletadas tenham apresentado concentrações abaixo dos limites estabelecidos pela legislação brasileira vigente, não se pode excluir a possibilidade de que algumas destas substâncias, principalmente aquelas com capacidade de serem bioacumuladas ou as com propriedades mutagênicas e teratogênicas, possam estar causando impacto sobre a qualidade do ambiente, da biota local e, em último caso, a saúde humana. Ademais, cabe ressaltar que existem outras legislações em vigor muito mais restritivas que a brasileira, como é o caso da União Europeia.

Mesmo nos casos em que os valores de concentração de agrotóxicos na água estejam abaixo dos limites legais (como é o caso de Itapetinga), deve-se considerar a capacidade de bioacumulação nos tecidos gordurosos dos organismos, de algumas substâncias e também os efeitos sinérgicos ou antagônicos que podem acontecer em casos de exposição a múltiplos resíduos o que torna o problema mais complexo e bem menos conhecido. Soma-se a isto o fato de que muito pouco se conhece sobre os possíveis efeitos tardios que uma exposição múltipla e continuada a baixas doses de agrotóxicos possa trazer à saúde das populações, especialmente as mais vulneráveis (MOREIRA et al., 2012).

4.3. Dados sobre Levantamento de Intoxicações Agudas Realizada pelo SINAN

A partir dos dados obtidos pelo Dicionário de dados – SINAN NET – Versão 5.0, para o município de Itapetinga, não foram encontrados registros relacionados a intoxicação exógena por agrotóxicos. Essa negativa apresenta ora um lado bom, e ora um lado ruim. Bom se levarmos em consideração que o município não possui risco de intoxicação por agrotóxicos

para a população em sua água de abastecimento, e ruim se for considerado deficiência por parte dos profissionais de saúde no que se refere ao correto procedimento para acompanhamento de pacientes que procuram a área da saúde.

Essa deficiência nos dados fornecidos pelo sistema de saúde da Bahia sobre intoxicação por agrotóxicos já foi inclusive estudada por Fernandes et al., (2021), ao observar comentar que os profissionais de saúde não fazem o diagnóstico correto a respeito da intoxicação. Muitas vezes preenchem a ficha de investigação de agravos e notificação de forma equivocada, além de encontrarem dificuldades no diagnóstico devido a semelhança dos sintomas com os de outras doenças. Após o diagnóstico da intoxicação, é muito importante que a notificação seja feita, gerando a informação necessária para que a vigilância epidemiológica tenha acesso a estes dados e desta forma possa dar sequência ao procedimento de notificação sobre estes produtos tóxicos.

Diversos estudos e pesquisas apontam os efeitos danosos dos agrotóxicos para a saúde humana (BARBOSA et al., 2020; RAMOS & LOBO, 2019; SOUZA et al., 2020; ZANUTO & CABRAL, 2020). A exposição prolongada a pequenas doses de agrotóxicos causa várias consequências, impactando diferentes sistemas dos organismos vivos, incluindo humanos. A literatura exemplifica alterações teratogênicas, intoxicações exógenas, desregulações endócrinas, alterações neuropsíquicas, assim como afecções em sistema respiratório, sistema hematológico, favorecimento na carcinogênese e também problemas auditivos (FERREIRA et al., 2020; FRANÇA et al., 2020; LARA et al., 2019; LIMA et al., 2020; NEVES et al., 2020; NOGUEIRA et al., 2020; SILVÉRIO et al., 2019). Dentre estes alguns pontos são de elevada preocupação, como os malefícios causados na gestação, a relação com cânceres e também as intoxicações diretas.

O comportamento teratogênico dos defensivos agrícolas não é novidade na literatura e já foi apresentado por alguns autores, como no estudo ecológico de Dutra e Ferreira (2019) e no descritivo de Ferreira, Costa e Ceolin (2020). Em ambos os trabalhos são mostrados que as taxas de anomalias congênicas populacionais são maiores nas regiões de áreas com maior exposição aos agrotóxicos, mostrando íntima relação entre essas variáveis, principalmente quando pontuada a exposição ocupacional dos pais da criança gerada, exemplificando então o caráter danoso ao feto apresentado por estas substâncias (BOCHNER & FREIRE, 2020; FERREIRA et al., 2020).

Dentre as teratogênias evidenciadas foi confirmada estatisticamente por Ferreira, Costa e Ceolin (2020) a relação entre o envolvimento de alguns agrotóxicos com as malformações do sistema cardiovascular, aparelho geniturinário, sistema osteomuscular,

anomalias cromossômicas malformações de trato gastrointestinal, assim como fendas labiopalatina e deformidades no quadril.

Além disso, Toichuev et al. (2018) confirmaram a presença de organoclorados em placentas de mulheres que viviam em áreas de grande exposição aos agrotóxicos, sendo observados problemas semelhantes aos já citados, como também problemas de baixo peso gestacional e natimortos. Dessa maneira, tais anomalias relacionadas às substâncias geram um impacto significativo no desenvolvimento intrauterino do feto, assim como na vida da criança e dos responsáveis, além de acarretar um problema expressivo de saúde pública.

No Brasil, o valor máximo permitido é definido para cada parâmetro em termos de risco de saúde pública, considerando por base um consumo de 2 litros de água por dia e um peso corpóreo de 60 kg, valores estes que se referem a uma pessoa adulta. Com relação às crianças que possuem metade deste peso corpóreo, sendo, portanto, mais vulneráveis, o cálculo de VMP não faz essa distinção, trazendo mais risco para esta faixa etária. É importante que estes valores máximos permitidos considerem este grupo, pois nesta etapa do desenvolvimento, os danos podem ser graves e potencialmente irreversíveis (ZINI, SHIMOCOMAQUI 2016).

5 CONCLUSÕES

É preocupante o fato de que, mesmo diante da enorme quantidade de agrotóxicos que são comercializados atualmente no Brasil, apenas quarenta destas estejam sendo monitoradas, passando uma falsa impressão de controle por parte dos órgãos responsáveis.

Segundo dados fornecidos pela ADAB, existe um comércio forte de agrotóxicos no município de Itapetinga - BA, com destaque para o glifosato (com aproximadamente 11 mil litros comercializados em 2021). Estes resultados indicam, por exemplo, que essa e outras substâncias merecem estudos mais detalhados quanto a suas interações com a população e o meio ambiente locais.

Considerando a toxicidade que os agrotóxicos possuem, é pertinente alertar que pode haver risco de contaminação da população local em função do consumo prolongado de micro dosagens destas substâncias - que podem ou não estar presentes na água de abastecimento. Apesar dos resultados das análises de água de Itapetinga estarem em conformidade com a

legislação brasileira, os valores reais que podem estar presentes nas amostras não foram quantificados.

Neste caso, recomenda-se investigações mais detalhadas sobre a concentração exata dos resíduos dessa e de outras substâncias na água de Itapetinga, incluindo também ações para conscientização da população sobre os problemas em torno da questão e o fomento a ações preventivas para reduzir o consumo de agrotóxicos junto ao setor agropecuário. Ao mesmo tempo em que são necessárias revisões sobre os critérios de definição dos Valores Máximos Permitidos (VMP) pela legislação brasileira, em função da falta de justificativa plausível para a sua discrepância frente à legislação internacional. No Brasil, a legislação estabelece apenas limites individuais para as concentrações dos agrotóxicos, mas se forem somadas as concentrações permitidas para cada um dos agrotóxicos monitorados na nossa água, os números chegariam a muitos microgramas por litro sem soar nenhum alerta para a sociedade.

Importante destacar que na legislação brasileira não existe o controle da somatória dos limites máximos permitidos para substâncias presentes nas águas de abastecimento, diferente do que acontece na UE que determina que esse limite seja de 0,5 µg/L no total.

Não foram encontrados registros de intoxicação aguda ou óbitos resultantes de contaminação direta por agrotóxicos em Itapetinga no ano de 2021, por outro lado, este e outros resultados aqui apresentados ilustram apenas o retrato de um curto período de tempo avaliado (2021). Estudos com maior escala temporal sobre intoxicações e incidência de doenças como câncer, alergias, entre outros, merecem ser melhor compreendidas na cidade de Itapetinga e região.

Os órgãos públicos devem continuar fiscalizando a comercialização destas substâncias, e a qualidade da água, tornando cada vez mais acessíveis as informações de interesse para a população. Isto porque os impactos dos agrotóxicos sobre a saúde humana e a biodiversidade têm sido cada vez mais evidenciados pela comunidade científica, que questiona a existência de doses seguras para o consumo e exposição à agrotóxicos, especialmente quando combinados quimicamente entre si (HESS; NODARI; LOPES-FERREIRA, 2021) (ABRASCO 2015).

Afinal, estas são substâncias criadas para matar, com impactos sistêmicos sobre diversas formas de vida. Estes químicos são uma grave ameaça à saúde pública, sendo necessária a urgente da substituição destes produtos por alternativas não tóxicas, para reduzir os riscos à saúde das gerações futuras e da biodiversidade. Assim, ressalta-se a importância da continuação de pesquisas em torno do comportamento dos agrotóxicos no ambiente, seus processos de degradação e dispersão, com foco nos ingredientes ativos mais nocivos.

6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA – ADAB, **Relatório do Comércio de Agrotóxicos** - Município de Itapetinga, 2022.

AGROLINK (2019). Agrolinkfito. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/busca-direta-pr.oduto>. Acesso em 25 out. 2022.

ALMEIDA, E. M. F. **Determinação eletroanalítica de pesticidas carbamatos e ditiocarbamatos**. 2021. 77 f. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

ANDERSSON, H. et al. **Pesticides and health: A review of evidence on health effects, valuation of risks, and benefit-cost analysis**. In Preference Measurement in Health: Emerald Group Publishing Limited, 24, p. 203-295. Bingley. UK, 2014.

ANDRÉA, M. M. **Contaminação do solo por pesticidas**. Centro de Proteção Ambiental do Instituto Biológico. 2004.

ARAÚJO I. M. M.; OLIVEIRA A. G. R. C. **Agronegócio e agrotóxicos: impactos à saúde dos trabalhadores agrícolas no nordeste brasileiro**. Trab. Educ. Saúde. p. 117-129, 2017.

ARIAS, A. R. L.; BUSS, D. F.; ALBURQUERQUE, C. de. **Utilização de bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 12, p. 61–72, 2007.

ASSUNÇÃO, T. O. G. et al. **Novos agrotóxicos e o padrão de potabilidade da água: dinâmica ambiental e riscos à saúde**. Revista de Gestão de Água da América Latina, 2020.

BAHIA, G. do E. da. **Informação Básica dos Municípios Baianos: Região Sudoeste**. Secretariade Planejamento Ciências e Tecnologia (SEPLANTEC). Centro de Estatística e Informação (CEI) Salvador: 1994.

BAIRD, C. **Produtos orgânicos tóxicos**. In: _____. Química ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2002. p. 313-395.

BAIRD, C.; CANN, M. **Química Ambiental**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BARBIERI, E. **Effect of 2, 4-D herbicide (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) on oxygen consumption and ammonium excretion of juveniles of Geophagusbrasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae)**. Ecotoxicology, 18(1), 55–60. 2009.

BARBOSA, R. S. et al. **As possíveis consequências da exposição a agrotóxicos: uma revisão sistemática**. Research, Society and Development, p. 1689–1699, 2020.

BECK, U. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2011.

BERGAMASCO, A. M. D. D; et al. **Contaminantes químicos em águas destinadas ao consumo humano no Brasil.** Cad. Saúde Colet., Rio de Janeiro, 19 (4): 479-86, 2011.

BOCHNER, R. & FREIRE, M. M. **Analysis of deaths by intoxication that occurred in Brazil from 2010 to 2015 based on the mortality information system (SIM).** Ciência e Saúde Coletiva, 25(2), p. 761–772, 2020.

BOLIVIA. **NB 512-04 Agua Potable – Requisitos (Tercera revisión).** Instituto Boliviano de Normalización y Calidad, 2004. Disponível em: http://pasapypyr.org/multimedia/menu/2012-10-30_0210.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

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

BORTOLUZZI, E. C. et al. **Investigation of the occurrence of pesticide residues in rural Wells and surface water following application to tobacco.** Química Nova, São Paulo, v. 30, n. 8, p. 1872-1876, out. 2007.

BRASIL. (1989, 12 de julho). **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília. 1989.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Listas de ingredientes ativos com uso autorizado e banidos no Brasil,** 2019. Disponível em: <https://bit.ly/2WD8grj>. Acesso em: 22/11/2020.

BRASIL., Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 1988. Brasil. Decreto nº 4074, de 04 de janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br>. Acesso em: 30 de out. 2022.

BRASIL., **Decreto nº 8.950, de 30 de dezembro de 2016.** APROVA A TABELA DE INCIDÊNCIA DO IMPOSTO SOBRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS - TIPI. Diário Oficial da União, Brasília, DF, pág. nº 23, 2016.

BRASIL. **Legislação federal de agrotóxicos e afins.** Brasília: Ministério da Agricultura, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 184 p, 1998.

BRASIL. **Manual de procedimentos em vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano.** Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), 2017.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animais/plano-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes>. Acesso em: 20/08/2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Registros concedidos - 2005 - 2020, 2020**. Disponível em : <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas>. Acesso em: 22/10/2022.

BRASIL. Ministério da Economia/Conselho Nacional de Política Fazendária CONFAZ, **Convênio ICMS no 100, de 1997. Reduz a base de cálculo do ICMS nas saídas dos insumos agropecuários que especifica, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, nov. 1997; BRASIL. Decreto nº 8.950, de 2016. Aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados – TIPI. Diário Oficial da União, dez. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. (2017, 28 de julho). **Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 – ANEXO XX**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2914, 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: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 03 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, 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. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 03 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Monitoramento de Agrotóxicos na Água para Consumo Humano no Brasil, 2013**. Boletim Epidemiológico, v. 46, n. 4, 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) **Resolução 357 de 17 de março de 2005**. Brasília: Conama; 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> Acesso em: 05 out. 2022.

BRASIL. Decreto 7.660, de 26 de dezembro de 2011. **Aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 7, 2011.

BUCHANAN, B. B.; GRUISSEM, W.; JONES, R. L. Amino acids. In: _____. Biochemistry & molecular biology of plants. 2nd ed. Rockville: American Society of Plants Physiologists, 2000. p. 382. 2000.

CABRAL, A. R.; et al. (2012). **Documento base de elaboração da Portaria MS nº 2.914/2011. “Portaria de Potabilidade da Água para Consumo Humano”**. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/24/Documento-Base-de-elaboracao-da-Portaria-MS-2914.pdf>. Acesso em: 15 de jan. 2020.

CAMPOS, P. S. **Efeito dos herbicidas diuron, glifosato e paraquat e curvas de distribuição de sensibilidade de espécies (CDSE) para a proteção da diversidade de macrófitas aquáticas da região Amazônica.** 2015 Tese (Doutorado em Diversidade Biológica) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.

CARNEIRO, F. F. et al. **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 624 p, 2015.

CARNEIRO, J. A. N. de O. **O Usode Agrotóxicosno Brasile a Proteçãodos Consumidores.** 92f. Monografia (Bacharelado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2020.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa.** São Paulo: Melhoramentos, 1969.

CHAIM, A.; FRIGHETTO, R. T. S.; VALARINI, P. J. **Manejo de agrotóxico e qualidade ambiental:** manual técnico. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999. DOW AGROSCIENCES. Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ. 1999.

CHEN K. X. et al. **Manifestations of and risk factors for acute myocardial injury after acute organophosphorus pesticide poisoning.** *Medicine (Baltimore)*, 98(6), 2019.

COMUNIDADE EUROPEIA. **Regulamento n° 396 de 23 de fevereiro de 2005 do Parlamento Europeu e do Conselho.** Relativo aos limites máximos de resíduos de pesticidas no interior e a superfície dos gêneros alimentícios e dos alimentos para animais, de origem vegetal ou animal, e que altera a Diretiva 91/414/CEE do conselho. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/>. Acesso em: 25 ago. 2022.

CONCEIÇÃO, E. K. dos S. et. al. **Panorama do Monitoramento de Resíduos de Agrotóxicos em Água Destinada para o Consumo Humano no Estado da Bahia no Período de 2011 a 2014 ID 107.** 3º Congresso Internacional RESAG 2017, Água na Medida Certa. Belo Horizonte – MG, 2017.

CORREIA, N. M. **Comportamento dos herbicidas no ambiente.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2018.

COSTA, G. S. V. da. **Da regulamentação dos agrotóxicos.** In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XV, n. 103, ago 2012. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11864. Acesso em: 07 abril, 2022.

DIAS, M. do C. O. et l. **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas.** 297 p. Fortaleza-CE: Banco do Nordeste, 1999.

DIDGIKAR, M. R.; JOSHI, S. S. **Alkoxy carbonylation for Fine Chemicals: Carbamates.** In: *Industrial Catalytic Processes for Fine and Specialty Chemicals*. 1. ed. 693–719, 2016. Disponível em <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801457-8.00015-X>. Acesso em: 10 out. 2022.

DOMINGUES, M. R. et al. **Agrotóxicos: risco à saúde do trabalhador rural**. Seminário: Ciências Biológicas e da Saúde, v. 25, n. 1, p. 45-54, 2004.

DUTRA, L. S. & FERREIRA, A. P. **Tendência de malformações congênitas e utilização de agrotóxicos em commodities: um estudo ecológico**. Saúde Em Debate, 43(121), 390–405, 2019.

FAN, F. M. et al. **Resíduos de agrotóxicos em água e solo de município em região produtora de fumo no Rio Grande do Sul**. Saúde coletiva, desenvolvimento e (in) sustentabilidades no rural. P.89-108. 2018.

FARIA, N. M. X. et al. **Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos**. Ciência e Saúde Coletiva, 12(1), 25-38, 2007.

FERNANDES N.; et al. **Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição o processo de atualização da legislação brasileira**. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2009, v. 14, n. 1, pp. 69-78. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522009000100008>..Acesso em: 27 set. 2022.

FENANDES, A. R. C.; MOURA, G.P.; OLIVEIRA, G. L. de. **Intoxicação por agrotóxico: ausência de registros no sistema de saúde do estado da Bahia**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.5, p. 44574-44586, 2021.

FERREIRA, L. F., COSTA, A. R. & CEOLIN, S. **Malformações congênitas e uso de agrotóxicos no município de Giruá, RS**. Saúde Em Debate, 44(126), p. 790 – 804, 2020.

FORTES, A. C. C.; BARROCAS, P. R. G.; KLIGERMAN, D.C. **A vigilância da qualidade da água e o papel da informação na garantia do acesso**. Saúde Debate. p. 20-34, 2019.

FRANÇA, D. M. V. R., et al. **Estudo da perda auditiva e a sua relação com o trabalho em fumicultores expostos a agrotóxicos**. Study on hearing loss and its relationship with in pesticide-exposed tabaco growers. Revista CEFAC, 22(3), p. 1–10, 2020.

FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. **A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde**. Ciênc. Saúde Coletiva, 10(4), p. 993-1004 2005.

FRIEDRICH, K. et al. **Agronegócio e Pandemia no Brasil: uma sindemia está agravando a pandemia da COVID-19?** ABRASCO, IPEN, 2021.

GE, J. et al. **Composition, distribution and risk assessment of organochlorine pesticides in soils from the Midway Atoll**. North Pacific Ocean. Sci. Total Environ, 452-453, 421-426, 2013.

GIACOMAZZI, S.; COCHET, N. 2004. **Environmental impact of diuron transformation: a review**. Chemosphere56, 1021–1032. 2004.

GONÇALVES, A. H. et al. **Subdoses de sulfosate sobre a inibição da atividade da EPSPs em plantas de milho**. Planta Daninha, v. 20, n. 3, p. 465-470, 2002.

GUPTA, R. C. **Carbamate Pesticides**. Elsevier, v. 1, p. 410–412, 2014.

GUPTA, R. C. et al. **Organophosphates and carbamates**. In: Reproductive and Developmental Toxicology. 2. ed. p. 609–631, 2017.

GURGEL, A. do M. et al. **Coleção Saúde, Ambiente e Sustentabilidade: Agrotóxicos e Saúde**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Fundação Osvaldo Cruz – Fiocruz, 120 p. (Série Fiocruz – Documentos Institucionais). 2018.

HABIB, M. **Agrotóxicos e a poluição das águas**. 2012. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2012/08/24/agrotoxicos-e-a-poluicao-das-aguas/>. Acesso em: 17 set. 2022.

HESS, S. C. NODARI, R. O. LOPES-FERREIRA, M. **Agrotóxicos: críticas à regulação que permite o envenenamento do país**. DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, v. 57, p. 106-134, 2021.

HOFFMAN, D. J. et al. **Handbook of ecotoxicology**. 2. ed. USA: Lewis Publishers, 2002.

HOU, Y. et al. **Synthesis of sheet-like polypyrrole nanowires for the microextraction of trace residues of pyrethroid pesticides in human plasma and molecular dynamics-aided study of adsorption mechanism**. Journal of Chromatography A, v. 1632, p. 461- 609, 2020.

HUPFFER, H. M.; POL, J. J. **O direito de escolha do consumidor e a necessária informação sobre alimentos com agrotóxicos**. NOMOS: Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC, Fortaleza, v.37, n.2, p. 41-67. 2017.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Orientação sobre validação de métodos de ensaios químicos**. 2007. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/Sidoq/Arquivos/CGCRE/DOQ/DOQ-CGCRE-8_02.pdf. Acesso em: 26 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População estimada em 2021**. Disponível em: <https://www.estadosecidades.com.br/ba/itapetinga-ba.html> Acesso em: 18 out.2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2017**. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2017/estimativa_dou_2017.pdf. Acesso em: 02 de set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira - 2012**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 02 de ago. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (BR). **Causas e prevenção: Agrotóxicos**. Rio de Janeiro: 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotóxicos>. Acesso em: 10 out. 2022.

KUMAR, K. S.; K. S.; HAN, T. 2010. **Physiological Response of Lemna Species to Herbicides and Its Probable Use in Toxicity Testing**. *Toxicol. Environ. Health. Sci.* Vol. 2(1), p.39-49. 2010.

LARA, S. S. et al. **A Agricultura do Agronegócio e sua relação com a intoxicação aguda por agrotóxicos no Brasil**. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e Da Saúde*, 15(32), p. 1-19, 2019.

LARINI, L. **Toxicologia**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1997.

LI, W. et al. **Residues of organochlorine pesticides in water and suspended particulate matter from Xiangshan Bay, East China Sea**. *Bull. Environ. Contam. Toxicol*, 89, p. 811-815, 2012.

LIMA, F. A. N. S. et al. **A extensão do ‘agro’ e do tóxico: saúde e ambiente na terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso**. *Cadernos Saúde Coletiva*, 28(1), p. 1–11, 2020.

LIMA, J. F. M. **Análise comparativa da legislação de agrotóxicos entre Brasil e União Europeia e os seus impactos comerciais. 2018**. Trabalho de Conclusão de Curso - Gestão do Agronegócio, -Universidade de Brasília, Planaltina – DF, 2018.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Justiça Ambiental, 2012.

LUCCHESI, G. **Agrotóxicos – construção da legislação**. Brasília, DF: Consultoria Legislativa, 2005. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/a-camara/documentos-e-pesquisa/estudos-e-notas-tecnicas/areas-da-conle/tema19/2005_13187.pdf. Acesso em: 07 jul. 2022.

MARCHIORETTO, V. P. **Intoxicação e mortalidade por agrotóxicos na Região de Saúde Alto Uruguai Gaúcho e no Rio Grande do Sul entre 2010 e 2020**. TCC (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Saúde. Medicina. Florianópolis, 2020.

MARTYNIUK, C. J.; MEHINTO, A. C.; DENSLOW, N. D. **Organochlorine pesticides: Agrochemicals with potent endocrine-disrupting properties in fish**. *Molecular and Cellular Endocrinology*, v. 507, p. 110764, 2020.

MHADHBI, L.; BEIRAS, R. **Acute Toxicity of Seven Selected Pesticides (Alachlor, Atrazine, Dieldrin, Diuron, Pirimiphos-Methyl, Chlorpyrifos, Diazinon) to the Marine Fish (Turbot, *Psetta maxima*)**. *Water Air Soil Pollut* 223:5917–5930. 2012.

MONCADA, A. **Environmental fate of diuron**. Environmental Monitoring Branch Department of Pesticide Regulation, CA 95812-4015. 2012.

MOREIRA J. C. et al., **Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.17, n.6, p 1557-1568. 2012.

NETO, M. L. F. **Norma Brasileira de Potabilidade de Água: Análise dos parâmetros de agrotóxicos numa abordagem de avaliação de risco.** 2010. Tese (Doutorado) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2010.

NETO, M. de F.; SARCINELLI, P. de N. **Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição ao processo de atualização da legislação brasileira.** Eng Sanit Ambiental, v.14 n.1, p. 69 – 78, 2009.

NEVES, P. D. M. et al. **Poisoning by agricultural pesticides in the State of Goiás, Brazil, 2005-2015: Analysis of records in official information systems.** Ciencia e Saude Coletiva, 25(7), p. 2743–2754, 2020.

NOGUEIRA, F. A. M. et al. **Exposição a agrotóxicos e agravos à saúde em trabalhadores agrícolas: o que revela a literatura?** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional p.1–23, 2020.

NORDIC COUNCIL OF MINISTERS. **Chemical Cocktails – a serious matter of concern.** Nordic Co-operation. Copenhagen, 2012. Disponível em: <http://norden.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A702829&dswid=9275>. Acesso em: 17 out. 2022.

NOVAIS, C. M.; QUEIROZ, T. M. de; JÚNIOR, S. S. **Panorama da contaminação ambiental por agrotóxicos no estado do Mato Grosso: risco para o abastecimento urbano.** Research. Society and Development, v. 10, n. 1, 2021.

NUTRISEGURA. Laboratório de Análises de Alimentos e Água. **Relatório de Análises.** Vitória da Conquista – BA, 2021 e 2022.

OLIVEIRA, A. et al. **Sistema de informação de vigilância da qualidade da água para consumo humano (SISAGUA): características, evolução e aplicabilidade.** Epidemiol Serv Saúde. 28(1):1-17, 2019.

OLIVEIRA, I. T.; VILLAR, P.C. **Análise de Agrotóxicos na Região Oeste da Bahia e Breve Reflexão sobre a Mobilidade de Resíduos.** Águas Subterrâneas 2015. Disponível em: <http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/articulo/view/28367> Acesso em: 25 out. 2022.

PANG, L. et al. **Serum ubiquitin C-terminal hydrolase L1 predicts cognitive impairment in patients with acute organophosphorus pesticide poisoning.** Journal of Clinical Laboratory Analysis, 33(7), 2019.

PARLIAMENT OF CANADA. **History of pesticide.** 2016. Disponível em: <http://www.parl.gc.ca/>. Acesso em: 21 set. 2022.

PEREIRA, J. P. **Espacialização por uso de agrotóxico por região de saúde no RS.** 2014. Trabalho de conclusão de curso - Instituto de Geociências, Departamento de Geografia UFRGS, Porto Alegre, 2014.

PEREIRA, R. O. et al. 2019. **Estudo da comercialização de agrotóxicos listados no padrão de potabilidade da água de consumo humano no Brasil.** In Anais do XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Natal. 2019.

PERES, F.; MOREIRA, J. C. **É veneno ou é remédio**. Agrotóxicos, saúde ambiente. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, v. 384, 2003.

PERES, F.; SILVA, J. J. O.; ROSA, H. V. D.; LUCCA, S. R. de. **Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos**. Rio de Janeiro, Ciênc. Saúde Colet. 2005.

PLAZA, P. I. et al. **Perfect threat: pesticides and vultures**. Science Of The Total Environment, 687, p. 1207–1218, 2019.

RAMOS, R. & LOBO, W. **Agrotoxics Chemistry and its impact on the environment**. Química Nova, 30(11), p. 1–30, 2019.

REBELO, R. M. et al. **Produtos agrotóxicos e afins comercializados em 2009 no Brasil: uma abordagem ambiental**. Brasília, DF: IBAMA. 84 p. 2010.

RELATÓRIO LUZ DA SOCIEDADE CIVIL AGENDA 2030 DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL BRASIL. 2021. Disponível em: <https://gtagenda2030.org.br/relatorio-luz/relatorio-luz-2021/> Acesso em: 20 out. 2022.

RIBEIRO, D.H.B.; VIEIRA, E. **Avaliação do potencial de impacto dos agrotóxicos no meio ambiente**. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/agrotoxicos/index.htm. Acesso em: 2 jul.2022.

RIBEIRO, et al. **Caracterização dos Casos Notificados e Confirmados de Intoxicação Exógena por Agrotóxicos no Estado da Bahia no Período de 2007 a 2017**. Revista Saúde.Com, 16(1), p.1701 – 1709, 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual de Saúde. **Relatório Final: levantamento do uso e da criticidade dos agrotóxicos usados no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2010.

RITTER, L. et al. **A Review of Selected Persistent Organic Pollutants**. Draft Interim Report: International Program on Chemical Safety, WHO, Geneva, Switzerland. 1995.

ROCHA, L. C. S. & SPINOSA, H. S. **Praguicidas organofosforados e carbamatos: algumas considerações**. Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 16, 1992.

RÓDIO, G. R et al. **Exposição a agrotóxicos e suas consequências para a saúde humana**. Research, Society and Development, 10(8), 2021.

RODRIGUES, G. S. **Agrotóxicos e contaminação ambiental no Brasil**. In: Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário. Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente. 2003.

RUBBO, J. P. **Avaliação dos controles de agrotóxicos na água para consumo humano dos sistemas de abastecimento de água do Rio Grande do Sul em 2016**. Trabalho de Conclusão de Curso - Residência Integrada em Saúde, Ênfase em Vigilância em Saúde. Escola de Saúde Pública do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2017.

SALATI, P. **Após novo recorde, Brasil encerra 2021 com 562 agrotóxicos liberados, sendo 33 inéditos.** Disponível em:

<http://gi.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2022/01/18 apos-novo-recorde-brasil-encerra-2021-com-562-agrotoxicos-liberados-sendo-33-inedito>. Acesso em: 25 out. 2022.

SAMPAIO, J. P. da S. et al. **Perfil epidemiológico dos casos notificados de intoxicação exógena no Estado do Piauí, Brasil.** Research, Society and Development, v. 10, n. 5, 2021.

SANTANA, L. M. B. M.; CAVALCANTE, R. M. **Transformações metabólicas de agrotóxicos em peixes: uma revisão.** Orbital: The Electronic Journal of Chemistry, v. 8, n. 4, 2016.

SANTANA, R. O. de. **Impacto da escassez de chuva na produção pecuária da microrregião de Itapetinga.** 79 f. UESB, 2018.

SARAJI, M.; ESTEKI, N. **Analysis of carbamate pesticides in water samples using single-drop microextraction and gas chromatography – mass spectrometry.** Anal Bioanal Chem. p. 1091–1100, 2008.

SILVA A. S. da. **Desenvolvimento de métodos quantitativos e de sistemas descreening para a determinação de glifosato.** Araraquara : [s.n], 2012. 208 p il. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Química. 2012.

SILVA, J. C.; ZINI, L. B.; GARIBOTTI, V. **Resíduos de Agrotóxicos na Água para Consumo Humano no Rio Grande do Sul.** Boletim Epidemiológico do Centro Estadual de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul, v. 18, n. 1-2, 2016.

SILVÉRIO, A. C. P. et al. **Avaliação da atenção primária à saúde de trabalhadores rurais expostos a praguicidas.** Revista de Saúde Pública, 54(9), p. 1–11, 2019.

SISAGUA - **Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano.** Disponível em: <http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/login.jsf> Ministério da Saúde. Acesso em: 04 de jul. de 2022.

SOARES, D. F.; FARIA, A. M.; ROSA, A. H. **Análise de risco de contaminação de águas subterrâneas por resíduos de agrotóxicos no município de Campo Novo do Parecis (MT), Brasil.** Artigo Técnico. Eng. Sanit. Ambient. v.22, n 02, p. 277-284, 2017.

SOLOMON, C. et al. **Acute symptoms following work with pesticides.** Occupational Medicine, 54(10), p. 665- 670, 2007.

SOUZA, A. H.; PIMENTEL, F. da S. **Desafios e Reflexões na Contemporaneidade: Um estudo sobre a Indústria de Agrotóxicos.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Engenharia Química e de Petróleo - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2016.

SOUZA, K. S., PAULA, A. & AQUINO, R. **Os agrotóxicos permitidos no Brasil e seus impactos na saúde humana.** Cadernos de Graduação, 6(2), p. 213–223, 2020.

SUN, H. et al. **Concentrations, distribution, sources and risk assessment of organohalogenated contaminants in soils from Kenya, Eastern Africa.** Environ Pollut, p. 177-185. 2016.

TOICHUEV, R. M. et al. **Organochlorine pesticides in placenta in Kyrgyzstan and the effect on pregnancy, childbirth, and newborn health.** EnvironSciPollut Res Int, 25, p. 31885–31894, 2018.

TOLEDO, R. F., PELICIONI, M .C. F. **O papel da educação para a promoção da saúde.** In: GIATTI, L. L., organizador. Fundamentos de Saúde Ambiental. Manaus:UFAM, 2009.

VALDES, S. A. C. **Estudo da contaminação por agrotóxicos em aves da Família Caprimulgidae no Parque Nacional das Emas (GO), 2007.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2007.

VALE, A.; LOTTI, M. **Organophosphorusand carbamate insecticide poisoning.** In: Handbook of Clinical Neurology. 3. ed. Birmingham: v. 131, p. 149–168, 2015.

VILLAÇA, Y. &LEVIN, E. **Developmental neurotoxicity of succeeding generations of insecticides.** Elsevier, 99, p. 55-77, 2017.

WONG, A.; LANZA, M. R. V.; SOTOMAYOR, M. D. P.T. 2013. **Sensor for diuron quantitation based on the P450 biomimetic catalyst nickel (II) 1,4,8,11,15,18,22,25-octabutoxy-29H, 31H-phthalocyanine.** Journal of Electroanalytical Chemistry. p. 83–88. 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. (2017). **Guidelines for drinking-water quality:** fourth edition incorporating the first addendum.5 ed. Acesso em: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/drinking-water-quality-guidelines-4-including-1st-addendum/en/ Acesso em: 12 jul. 2019.

ZACHARIA; TANO, J. **Identity, Physical and Chemical Properties of Pesticides.** Pesticides in the Modern World - Trends in Pesticides Analysis, v. 1873, p. 1–18, 2011.

ZANUTO, L. C. R. & CABRAL, G. P. **“Pacote Do Veneno”:** Poder Do Agronegócio E Violações Aos Direitos À Saúde, À Segurança Alimentar E Ao Meio Ambiente. Revista Direito em Debate, 29(54), p. 91–105, 2020.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods.** 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.

ZINI, L. B. **Contaminação de agrotóxicos na água para consumo humano no RS:** avaliação de riscos, desenvolvimento e validação de método empregando SPE e LC-MS/MS. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

ZINI, L. B.; SHIMOCOMAQUI, G. B. **Controle e Vigilância de Agrotóxicos na Água para Consumo Humano em 2015 no RS.** Boletim Epidemiológico do Centro Estadual de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul, v. 18, n. 3-4, 2016.