



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOÉTICA**

**GLENDIA MORAIS ROCHA**

**ANÁLISE BIOÉTICA DAS INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS PARA  
FINS DE REGISTROS DE AGROTÓXICOS NO BRASIL: A CIÊNCIA  
REGULATÓRIA E O CONFLITO DE INTERESSES.**

**BRASÍLIA-DF  
2018**

GLEND A MOR A IS ROCHA

**ANÁLISE BIOÉTICA DAS INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS PARA  
FINS DE REGISTROS DE AGROTÓXICOS NO BRASIL: A CIÊNCIA  
REGULATÓRIA E O CONFLITO DE INTERESSES.**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção ao título de Doutora em Bioética pelo Programa de Pós-graduação em Bioética da Universidade de Brasília-UnB, linha de pesquisa: Situações Emergentes em Bioética e Saúde Pública.

**Orientador:** Prof. Dr. Cesar Koppe Grisolia

**BRASÍLIA-DF  
2018**

Rocha, Glenda Moraes

Análise Bioética das Informações Toxicológicas para Fins de Registros de Agrotóxicos no Brasil: A Ciência Regulatória e o Conflito de Interesses / Glenda Moraes Rocha. -- Brasília, 2018. 122 f.

Orientador: Cesar Koppe Grisolia.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Bioética)  
-- Universidade de Brasília, 2018.

1. Agrotóxicos. 2. Contaminação ambiental. 3. Ciência regulatória. 4. Condição humana. 5. Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos. 6. (Bio)ética ambiental. I. Grisolia, Cesar Koppe. II. Título.

ROCHA, GLENDA MORAIS. ANÁLISE BIOÉTICA DAS INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS PARA FINS DE REGISTROS DE AGROTÓXICOS NO BRASIL: A CIÊNCIA REGULATÓRIA E O CONFLITO DE INTERESSES. 2018. 122 f. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Bioética da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Bioética.

Tese aprovada em 27/02/2018

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Cesar Koppe Grisolia  
Orientador (UnB)

Prof. Dra. Aline Albuquerque Sant' Anna de Oliveira  
Avaliador interno (UnB)

Prof. Dr. Eduardo Cyrino de Oliveira Filho  
Avaliador externo (EMBRAPA)

Prof. Dr José Garrofe Dórea  
Avaliador interno (UnB)

*“Mãe o que se tem dentro da cabeça?” Antes mesmo que eu pudesse responder objetivamente que ali existia o cérebro, ele responde a si mesmo convicto em poucos segundos: “Ah ... já sei, aqui moram os sonhos! (Natan aos 06 anos).*

*“Mãe, mas prá que você estuda tanto sobre essas coisas? Se fossem boas não teria um desenho de caveira na frente da embalagem. Sim, agora entendi ... o que você faz na universidade é ser uma cientista social (João Vítor aos 12 anos).*

*Das inquietudes de meus filhotes, diante desses sujeitos atores, expectadores atentos, me fizeram pesquisadora, eternamente sonhadora – **maternando no doutoramento.***

*Aos meus dois grandes meninos, pelas incontáveis horas de ausência, cúmplices da caminhada solitária desta tese, minhas sementes do amanhã na simbologia das gerações futuras: **DEDICO.***

## AGRADECIMENTOS

Por terem ensinado desde cedo o valor do conhecimento, o respeito à sabedoria e, sobretudo por me levarem a ser quem sou, agradeço a minha mãe Bety Morais (cultuadora da natureza) e meu pai Reinaldo Rocha (um curioso empirista); em seu nome agradeço todos os meus antepassados e neles me faço representar. Aos meus queridos irmãos Trícia Rocha Brito e Glauber Morais Rocha, porque o tempo embora cíclico, não se repete. Ao amado da minha alma Benicio Ribeiro, por entender a realização deste sonho, por ter sabido fazer *o meu tempo ser o nosso tempo*.

Ao Prof. Doutor Cesar Koppe Grisolia, minha gratidão em sua maestria ao me orientar nesta árdua caminhada rumo ao doutoramento. Mestre na verdadeira acepção da palavra *'aquele que nos guia e em quem confiamos. Aquele que nos mostra aquilo que já estamos vendo, mas ainda não enxergamos'*. Por estes mais de oito anos de convivência desde o mestrado; por ter partilhado generosamente seu conhecimento comigo, por ter dado o tema da minha tese de presente; e sobretudo por ter me ensinado, também: *a paciência do tempo de todas as coisas*.

À turma de colegas do PPG-Bioética Lízia, Camilo, André, Ivone, Arthur e Marcelo, pela amizade em todos os momentos que eu precisei, em especial a Dalvina Ribeiro.

Às estudiosas assistentes de pesquisa Layanne Araújo e Ana Aparecida Miranda, por dividirem parte deste caminho comigo, estando por perto no suporte técnico dos dados coletados.

Ao estatístico Tiago Alencar por contribuir com a materialização quantitativa dos meus dados.

Às amigas Raquel Capucci e Andreia Abrantes pelo auxílio da língua inglesa na convivência alegre na biblioteca Casa Thomas Jefferson – filial Lago Sul.

À Diretoria de Controle e Fiscalização Ambiental na pessoa de Mariza Zerbetto e todos funcionários do arquivo IBAMA/DF, pela grande ajuda que me prestaram, disponibilizando-me tudo aquilo que puderam.

Aos professores Doutores Volnei Garrafa pelas magníficas aulas em seu saber profundo, às quais me fizeram pensar e mergulhar cada vez mais fundo na Bioética de Intervenção e Natan Monsores na gentileza da cessão de uso referente à licença obtida do software N-VIVO.

Aos professores Doutores Eduardo Cyrino, José Garrofe Dórea e Aline Albuquerque S. de Oliveira pela aceitação de pronto, ao convite para composição da banca examinadora desta tese, socializando seu precioso tempo e conhecimento crítico.

Ao CNPq, pela bolsa concedida, sem a qual este trabalho teria sido inviabilizado.

À *'Kori orisha'* por me fazer reconhecer a identidade de meu brilho próprio na realização do doutoramento; especialmente *por ter sabido fazer deste o meu próprio tempo*.

"Encontrei minhas origens / em velhos arquivos... livros/  
encontrei em malditos objetos/ troncos e grilhetas / encontrei  
minhas origens no leste/ no mar em imundos tumbeiros  
encontrei / em doces palavras... cantos em furiosos  
tambores...ritos / encontrei minhas origens na cor de minha pele/  
nos lanhos de minha alma / em mim / em minha gente escura /  
em meus heróis altivos / encontrei / encontrei-as enfim / me  
encontrei"

**Oliveira Ferreira da Silveira (1941-2009)**

## RESUMO

A crescente utilização em larga escala de agrotóxicos nas lavouras cultivadas no Brasil tem sido alvo de inúmeras pesquisas científicas acerca da temática envolvendo contaminação ambiental, segurança alimentar e saúde humana. O presente estudo realizou inédita revisão sistemática integrativa com análise de conteúdo entre os dados referente à toxicologia dos agrotóxicos gerados por laboratórios privados, contrapondo-se aos dados gerados por instituições públicas e pesquisadores independentes. A metodologia aplicada utilizou como suporte de interpretação deste rico material coletado, o software N VIVO versão 9.0, na sistematização por categorias de termos obtidos “in loco” nos arquivos do IBAMA consoante as liberações comerciais dos ingredientes ativos (IAs) dos pesticidas químicos juntamente com pesquisa em bancos de dados de artigos científicos no portal *web site* *capes.periódicos.*, bem como da Agência Americana de Proteção Ambiental (US EPA); ambos de acessibilidade irrestrita na internet. Objetivou-se descrever a natureza dos conflitos bioéticos contidos nos dados contraditórios gerados para fins de processos de regulamentação dos agrotóxicos no Brasil atrelado ao poder econômico das indústrias química e farmacêutica, revelando a responsabilidade do Estado em adotar a ciência regulatória para registro e liberação de produtos tóxicos, consoante suas consequências para o meio ambiente e à saúde humana. Como ferramenta teórico-política de discussão acerca das contradições da ciência regulatória versus a ciência tradicional independente-institucional (referente à contaminação química e segurança alimentar da utilização desenfreada dos cultivares com agrotóxicos), utilizou-se a Bioética de Intervenção e seus “4 Ps” (precaução, proteção, prevenção e prudência) como referencial teórico para suscitar reflexão crítica da perda da biodiversidade e saúde humana como Direito Fundamental; pressupostos contidos no escopo da Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (DUBDH, 2005). Dos 574 artigos pesquisados, 158 trataram de agrotóxicos da classe fungicida (28%), 178 herbicida (31%) e 238 inseticida (41%), sendo 545 de instituições públicas (95%) e 29 de instituições privadas (5%). Os efeitos tóxicos foram divididos em câncer (198;34%), mutações (225;39%) e teratogênese (151;26%). Nossos resultados comprovaram que os artigos de instituições públicas apresentam maior probabilidade em resultados positivos 84% (existência de efeitos nocivos causados pelos agrotóxicos) em detrimento do percentual de 21% consoante os resultados positivos dos artigos de instituições privadas. Concluimos que este trabalho abre caminho para ponderação convicta do tema respaldado no Princípio da Precaução com paradigma firmado na (bio)ética ambiental, envolvendo categorias relacionadas à proteção da biodiversidade, gerações futuras, vulnerabilidade e autonomia enfatizando a eticidade ao se fazer ciência.

**Palavras-chaves:** agrotóxicos, contaminação ambiental, ciência regulatória, Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos, (bio)ética ambiental.

## ABSTRACT

The increasing large-scale use of pesticides on crops in Brazil has been the subject of numerous scientific researches on the theme involving environmental pollution, food safety and human health. This study conducted an unprecedented integrative systematic content analysis review of the data regarding the toxicology of pesticides generated by private laboratories, in contrast to the data generated by public institutions and independent researchers. The software N VIVO version 9.0 was used as a support for the interpretation of the rich material collected, in the systematization by categories of the terms obtained from: the database established by IBAMA resulting from the commercial release of the active ingredients (AI) of chemical pesticides; the website *capes.periodicos*, a data base of scientific papers; and the US Environmental Protection Agency (US EPA). All these sources are unrestricted accessible on the internet. This study aimed to describe the nature of the bioethical conflicts as a result of the conflicting data generated out of the pesticides regulatory processes in Brazil, linked to the economic power of the chemical and pharmaceutical industries, revealing the responsibility of the State to adopt a regulatory science for the registration and release of toxic products, considering their consequences on the environment and the human health. Intervention Bioethics and its "4 Ps" (caution, protection, prevention and prudence) was used as the theoretical and political tool for discussing the contradictions resulting from the regulatory science versus the traditional institutional-independent science (related to the chemical contamination and food safety resulting from the widespread use of pesticides on crops), to elicit a critical reflection on the loss of biodiversity and human health as fundamental rights; assumptions contained in the scope of the Universal Declaration on Bioethics and Human Rights (DUBDH, 2005). Of the 574 articles surveyed, 158 treated fungicides (28%), 178 herbicides (31%) and 238 insecticides (41%), of which 545 were public institutions (95%) and 29 were private institutions (5%). The toxic effects were divided into cancer (198; 34%), mutations (225; 39%) and teratogenesis (151; 26%). Our results have shown that articles from public institutions are more likely to have positive results (84%), in detriment of the percentage of 21%, depending on the positive results of articles from private institutions. We conclude that this work opens the way to a convinced consideration of the theme backed by the Precautionary Principle with a paradigm established in environmental (bio) ethics, involving categories related to biodiversity protection, future generations, vulnerability and autonomy emphasizing ethics when doing science.

**Keywords:** pesticides, environmental contamination, regulatory science, Universal Declaration on Bioethics and Human Rights, environmental bioethics.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**ABRASCO** -Associação Brasileira de Saúde Coletiva

**ANVISA**- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**BI** - Bioética de Intervenção

**CDB**- Convenção da Diversidade Biológica

**CF** - Constituição Federal

**DDT** - Dicloro-Difenil-Tricloroetano

**DHAA**- Direito Humano Alimentação Adequada

**DIQUA**- Departamento de Qualidade Ambiental

**DUBDH** - Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos

**EU** - União Européia

**FAO**- Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

**GMO's** - Organismos Geneticamente Modificados

**IARC** - Agência Internacional de Pesquisa com Câncer

**IBAMA** - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

**IBGE**- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**INCA** - Instituto Nacional do Câncer

**MAPA**- Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

**OMS** - Organização Mundial da Saúde

**OPs**- Organofosforados

**PARA**- Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos

**SINDAG** - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agropecuária

**SUS**- Sistema Único de Saúde

**US-EPA** - Agência Americana de Proteção Ambiental

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Fusão das gigantes transnacionais .....	7
<b>Figura 2</b> - “DDT is good for me-e-e! ” .....	47
<b>Figura 3</b> - Exemplos de tumores mamários observados em fêmeas .....	57
<b>Figura 4.</b> Tela N VIVO IA’s Classificação. ....	67
<b>Figura 5</b> - Tela N VIVO IA’s Agrotóxicos .....	68
<b>Figura 6</b> - Tela N VIVO IA’s Artigos Científicos .....	68
<b>Figura 7</b> - Mostra exportação brasileira de café com utilização de agrotóxicos proibidos na EU.....	82

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1.** Mostra a lista dos IA's dos agrotóxicos mais vendidos no Brasil, fornecida pelo IBAMA, que balizaram as nossas pesquisas.....65
- Quadro 2.** Relaciona os agrotóxicos mais vendidos no Brasil por classe, divididos entre herbicidas, inseticidas e fungicidas, considerando os ingredientes ativos. ....67

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros.....99
- Tabela 2.** Frequência de artigos pesquisados por classe, instituição e efeito. ....71
- Tabela 3.** Frequência de artigos pesquisados por classe e resultado. ....71
- Tabela 4.** Frequência de artigos pesquisados por efeito e resultado.....72
- Tabela 5.** Frequência de artigos por instituição e resultado.....72
- Tabela 6.** Avaliação dos efeitos dos fatores de inclusão no modelo logístico.....72
- Tabela 7.** Estimativas resultantes do modelo.....73
- Tabela 8.** Testes de qualidade de ajustamento. ....73
- Tabela 9.** Probabilidades ajustadas a partir do modelo de regressão logístico selecionado. ....74
- Tabela 10.** Aglutina todos os dados gerados da pesquisa cega nos bancos de dados da literatura científica de acordo com as palavras-chave inseridas, mostrando as diferenças entre as instituições públicas e privadas.....745

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA: AFINAL DE QUE ESTAMOS TRATANDO? .....	2
1.2 CONTEXTUALIZANDO A PROBLEMÁTICA: DILEMAS DO DESENVOLVIMENTO .....	9
1.3 SITUAÇÃO DOS AGROTÓXICOS EM SEU PANORAMA LEGAL E REGULADOR. ....	13
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>20</b>
2.2 PENSANDO UMA NOVA ÉTICA: O CONTRIBUTO TEÓRICO DE HANS JONAS .....	22
2.3 OUTROS PENSANTES ÉTICOS PARA APROXIMAÇÃO DA TEMÁTICA.....	24
3.1 O PLANO DE VÔO CONTIDO NA DECLARAÇÃO UNIVERSAL SOBRE BIOÉTICA E DIREITOS HUMANOS: QUEM NOS GUIA?.....	29
3.2 A BIOÉTICA DE INTERVENÇÃO E OS “4 PS”: VULNERABILIDADE PLANETÁRIA.....	34
3.3 CIÊNCIA REGULATÓRIA E SEUS POSSÍVEIS CONFLITOS DE INTERESSES: CONFIAR DESCONFIANDO?.....	44
<b>4 HIPÓTESE</b> .....	<b>58</b>
<b>5 OBJETIVOS</b> .....	<b>59</b>
5.1 OBJETIVO GERAL .....	59
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	59
<b>6 METODOLOGIA</b> .....	<b>60</b>
6.1 CONCEITO DE TESTE DE HIPÓTESE .....	61
6.2 TESTE QUI-QUADRADO.....	62
6.3 REGRESSÃO LOGÍSTICA.....	63
<b>6.3.1 Testes de Qualidade do Ajuste</b> .....	<b>64</b>
6.3.1.1 Pearson .....	64
6.3.1.2 Deviance.....	64
6.4 SOFTWARE .....	64
<b>7 Resultados</b> .....	<b>69</b>
7.1 RESULTADO DAS PESQUISAS “IN LOCO” NOS ARQUIVOS DO IBAMA ...	69
7.2 RESULTADOS DAS PESQUISAS NOS BANCOS DE DADOS DE LITERATURA CIENTÍFICA.....	70
<b>8 DISCUSSÃO</b> .....	<b>76</b>
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>83</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>85</b>
<b>ANEXO A - TOXICOLOGIA AMBIENTAL: REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>93</b>
<b>APÊNDICE A – TABELA 1 CONSOANTE OS RESULTADOS DOS DADOS COLETADOS “IN LOCO” NOS ARQUIVOS DO IBAMA: .....</b>	<b>99</b>

## INTRODUÇÃO

As ideias semeadas neste doutoramento foram iniciadas tempos atrás, no Programa de Pós graduação *lato sensu* ofertado pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS/UnB) nos idos da especialização em Desenvolvimento Sustentável e Direito Ambiental, com a amplitude dos temas ambientais(1).

Na Cátedra Unesco de Bioética da UnB(2), durante o mestrado do PPG em Bioética obtive um alargamento do pensar, enxergar diferente e dialogar as questões ambientais de modo absolutamente inovador consoante o tema dos organismos geneticamente modificados (GMO's) seguindo na dissertação sob orientação do prof. Doutor Cesar Koppe Grisolia. Ao mergulhar na temática ambiental dos agrotóxicos e situá-la diante da Bioética de Intervenção (BI), dialogando sob a perspectiva da ética da responsabilidade de Jonas(3), foram criadas afinidades de aproximação perante o estranhamento da agricultura de morte gerada pelos agrotóxicos; ao visitar paisagens ambientais pouco ainda experienciadas pela BI na linha de pesquisa das situações emergentes.

Encaixar similitudes que pudessem sopesar nossa conversação acadêmica nos arranjos produtivos da especulação neoliberal e seus pacotes biotecnológicos foi erigida ousadia ainda maior. Sem dúvida alguma encontrei pouso seguro no questionar criticamente o modo de se fazer ciência e o papel do Estado frente à desenfreada cultura dos cultivares com pesticidas químicos orquestrada pela ciência regulatória diante da Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (DUBDH)(4). Inicialmente na DUBDH no escopo dos artigos 16 e 17, e depois de acurada síntese, expandindo a compreensão holística do ambiente incorporei outros dispositivos da referida Declaração, que fazem jus a dimensão em seu viés macro no tripé de sustentabilidade: social, econômico e ambiental(4).

A presente tese está assim estruturada: no capítulo primeiro apresento a problemática do tema contextualizando nossa abordagem dos agrotóxicos em sua franca expansão; o capítulo segundo refaz a trilha dos especialistas em toxicologia delineando uma revisão de literatura replicando os saberes da agressiva contaminação química dispersada no ambiente e seus desdobramentos para saúde humana e ambiental; no terceiro capítulo apresento o referencial teórico de nosso objeto de estudo que se aproxima dos teóricos cujas referências pensantes escolhidas

puderam fazer soar sons audíveis para as vozes vulnerabilizadas deste cenário (justificando nossa abordagem para a ciência regulatória sob o paradigma da BI), no capítulo quarto lançamos nossa hipótese investigativa; o capítulo quinto detalha os objetivos, no capítulo sexto temos a metodologia aplicada; no capítulo sétimo prestamos conta dos resultados obtidos; no capítulo oitavo são apresentadas nossas discussões e, finalmente deixamos o capítulo nono para as considerações finais.

A pretensão em discutir tal tema sob esta perspectiva bioética visa colaborar com uma discussão crítica da utilização dos agrotóxicos baseada numa ciência onde existam conflitos de interesses, cujos dilemas morais emergentes sobressaíam à lógica neoliberal de produção de alimentos, elencando temas de categorias que vão de encontro aos dispositivos da DUBDH.

## 1.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA: AFINAL DE QUE ESTAMOS TRATANDO?

Os agrotóxicos são um dos maiores fatores de riscos para a saúde humana, sendo utilizados em grande escala por vários setores produtivos gerando inúmeros estudos no qual são debatidos os danos à saúde humana e ao ambiente.

Em 1943 houve a introdução do uso de agrotóxicos no país com a utilização do DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano). O termo agrotóxico é utilizado neste trabalho englobando as diferentes categorias ou classes de uso: herbicidas, inseticidas, fungicidas, adjuvantes, acaricidas, nematocidas e bactericidas.

**Herbicidas** são substâncias químicas que evitam, reduzem ou eliminam plantas infestantes (mais popularmente conhecidas como ervas daninhas). São utilizados para o controle químico das plantas consideradas daninhas nas lavouras, que competem por água e nutrientes com a planta cultivada, levando vantagens sobre estas e causando perdas nas culturas (p.49)

**Inseticidas** são produtos à base de substâncias químicas ou agentes biológicos, de ação direta ou indireta, que provocam a morte dos insetos. São os principais agentes de intoxicação entre os agrotóxicos quer os de uso na agricultura, enfoque deste trabalho, quer os empregados em ambientes doméstico e públicos (EMBRAPA, 2003) (p.53) (5).

O termo **fungicida** significa, literalmente, matador de fungo. Todo agente físico, químico ou biológico prejudicial aos fungos é fungicida. Devido ao interesse prático de seu uso no controle de doenças de plantas, o termo se restringiu a substâncias químicas aplicadas às plantas cultivares para matar fungos parasitas ou prevenir o aparecimento de doenças fúngicas (p.56).

**Adjuvantes** são quaisquer substâncias ou compostos sem propriedades fitossanitárias, exceto a água, que é acrescida numa preparação de agrotóxico para facilitar a aplicação, aumentar a eficiência ou diminuir riscos é classificada como um adjuvante (p.59) (KISSMAN, 1998).

**Acaricidas** são produtos que matam uma variedade de ácaros das culturas. Muitos inseticidas também possuem ação acaricida (p.60).

**Nematicida** é um tipo de pesticida químico usado para matar nematóides vermes (parasitas) (5).

**Bactericidas** são pesticidas usados no controle de bactérias nocivas ao plantio(6).

As grandes guerras mundiais produziram gases mortíferos com a utilização dos organofosforados na tentativa de que seus soldados evitassem uma contaminação por malária, logrando aos cientistas envolvidos a prerrogativa de contribuição em prol da humanidade e suas pretensas benesses. Somente após a Segunda Guerra Mundial, considerado período de grande avanço químico industrial e farmacêutico, obtivemos a difusão do uso de agrotóxicos. Um escoamento dos produtos químicos desenvolvidos pós guerra, haveria de ganhar o mercado; iniciando assim à disseminação dos pesticidas químicos na área da agricultura.

Segundo Petersen (7) "... os efeitos nocivos de uma tecnologia transplantada da indústria bélica para a agricultura e que se disseminou globalmente após a Segunda Guerra Mundial, com o projeto político ideológico da Revolução Verde" (p.27).

A crescente necessidade de aumentar a produção de alimentos por hectare com a expansão das áreas de urbanização e industrialização, favoreceu consideravelmente a alteração no modelo agrícola; justificando a necessidade imperativa de utilização dos pesticidas químicos.

Desde a Revolução Verde, na década de 1950, o processo tradicional de produção agrícola sofreu drásticas mudanças, com a inserção de novas tecnologias, visando a produção extensiva de *commodities* agrícolas. Estas tecnologias envolvem, quase em sua maioria, o uso extensivo de agrotóxicos, com a finalidade de controlar doenças e aumentar a produtividade(p.1), (8).

Desta feita, o tema da utilização dos agrotóxicos que vislumbramos aqui não é recente, visto que a discussão foi apresentada em 1962 na obra *Silent Spring*(9), o qual são abordados os efeitos adversos da utilização dos pesticidas e inseticidas químicos sintéticos. Em sua obra Carson relata o potencial agressivo de expansão e fator bioacumulativo do DDT, o qual penetrava na cadeia alimentar e acumulava-se nos tecidos gordurosos dos animais, inclusive do homem (com o risco de causar

câncer e dano genético). Assim ganhava repercussão o debate acerca do custo ambiental dessa contaminação para a sociedade humana, além de questionar a confiança cega da humanidade no progresso tecnológico. Como conseqüência da obra, houve a proibição nacional da utilização de DDT e outros pesticidas, além de surgirem movimentos ambientalistas.

Na referida obra(9), o capítulo mais marcante intitula-se “*uma fábula para o amanhã*”, ao descrever uma cidade americana anônima na qual toda vida existente desde os peixes, os pássaros, até as crianças tinham sido silenciadas pelos efeitos do DDT.

Há muitas [substâncias químicas] que são usadas na guerra da humanidade contra a natureza. Desde meados da década de 1940 mais de duzentos produtos químicos básicos foram criados para serem usados na matança de insetos, ervas daninhas, roedores e outros organismos descritos no linguajar moderno como “pestes”, e eles são vendidos sob milhares de nomes de marcas diferentes. Esses *sprays*, pós e aerossóis são agora aplicados quase universalmente em fazendas, jardins, florestas e residências – produtos químicos não seletivos, com o poder de matar todos os insetos, os “bons” e os “maus”, de silenciar o canto dos pássaros e deter o pulo dos peixes nos rios, de cobrir as folhas com uma película letal e de permanecer no solo – tudo isso mesmo que o alvo em mira possa ser apenas umas poucas ervas daninhas ou insetos. Será que alguém acredita que é possível lançar tal bombardeio de venenos na superfície da Terra sem torná-la imprópria para toda a vida? Eles não deviam ser chamados ‘inseticidas’, e sim de ‘biocidas’ (p. 23-24), (9).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que ocorrem no mundo cerca de 3 (três) milhões de intoxicações agudas por agrotóxicos. No cenário nacional temos o Brasil, como primeiro lugar no ranking de agrotóxicos, tendo sua agricultura baseada num cenário de incorporação de tecnologias com grande impacto sobre a saúde humana e ambiental e, sobretudo pelo crescimento das exportações e do agronegócio

Desde 2008, o Brasil ocupa o lugar de maior consumidor de agrotóxicos no mundo. Os impactos na saúde pública são amplos, atingem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais, como trabalhadores em diversos ramos de atividades, moradores do entorno de fábricas e fazendas, além de todos nós, que consumimos alimentos contaminados. Tais impactos estão associados ao nosso atual modelo de desenvolvimento, voltado prioritariamente para a produção de bens primários para exportação (p.37) (10).

Ademais, existe grande apelo econômico e uma gama de interesses mercadológicos que induzem a utilização dos agrotóxicos, visto que são calculados mundialmente um capital em torno de 2,5 a 3 bilhões de dólares por ano, relacionados ao comércio de agrotóxicos.

Segundo documento do Instituto Nacional do Câncer (INCA), a venda de agrotóxicos saltou de US\$ 2 bilhões em 2001 para mais de US\$ 8,5 bilhões em 2011 no Brasil. Desde 2009, o país é o maior consumidor mundial dessas substâncias, com uma média de um milhão de toneladas por ano, o equivalente a 5,2 kg de veneno por habitante. Para se ter idéia, a média dos EUA em 2012 era de 1,8 kg por habitante. Na última década, o mercado de agrotóxicos do país cresceu 190%, ritmo mais acentuado do que o do mercado mundial no mesmo período (93%) (p 2) (11)

A que se considerar ainda os interesses de mercado que beneficia o desenvolvimento de outro setor da economia: o setor farmacêutico, visto que a maioria das empresas de agrotóxicos; também são as mesmas empresas dos produtos farmacêuticos. Segundo Petersen (7) o aumento do emprego de agrotóxicos está relacionado diretamente à expansão dos sistemas agroalimentares globalizados, fazendo corresponder a mudança radical dos hábitos alimentares da população com ingestão de comida ultra-processada, altamente calórica e portadora de contaminantes químicos maléficos à saúde.

Com a unificação das indústrias químicas em grandes corporações transnacionais, o ramo dos produtos que geram doenças, notadamente os agrotóxicos, articulou-se comercialmente com o ramo dos produtos que curam, os medicamentos. Uma verdadeira integração de mercados dinâmicos, tão ao gosto do projeto neoliberal, onde quem ganha gerando a demanda ao mesmo tempo ganha impondo a oferta. Essa articulação perversa é responsável pelo fato de o maior consumidor mundial de agrotóxico assistir também ao crescimento vertiginoso do consumo de medicamentos (p.32) (7).

Essa velocidade crescente de produção e também do conhecimento, bem como a descoberta de novos mercados de expansão para escoamento da produção alicerçada na pretensa veracidade da ciência e seu tecnicismo fez propagar sem ressalvas o discurso benéfico amplamente aceito no agronegócio.

Designar os agrotóxicos como defensivos agrícolas é o artifício retórico mais elementar para dissimular a natureza nociva desses produtos. Por um lado, ele sugere que os agrotóxicos supostamente protegem os cultivos, por outro oculta os efeitos deletérios desses produtos sobre a saúde humana e o meio ambiente (p.28) (7).

Na caminhada de apropriação de espaços agricultáveis e aumento da produtividade em lucros desmedidos, passos largos foram dados rumo a conquistas dominantes de territórios, povos e saberes. Numa lógica de dominação que se apropria da vida em todas as suas formas de existência, considerando como modelo desenvolvimentista uma insustentável cadeia produtiva que valoriza a indústria do adoecimento gerando conseqüências de morte.

O fato considerado é o ponto aonde chegamos e a situação na qual fomos incluídos sem a devida conta. Apontamos três fatores interligados:

- (i) o modelo de agricultura que se adota globalmente utilizando as grandes lavouras de monoculturas com redução drástica da biodiversidade e seus derradeiros impactos negativos atrelados ao ambiente fruto da ação antrópica;
- (ii) a confiança desmedida no progresso tecnológico e a naturalização da necessidade imperiosa do conhecimento certificado pela ciência, e por fim
- (iii) o domínio absoluto das grandes empresas detentoras do capital e seus pacotes biotecnológicos.

Esta lógica perversa muestra algunos de sus peores atributos em el campo de la agricultura capitalista, que expande ahora su manto de destrucción, desnaturalizando el papel de la agricultura y convirtiendo la que fue una actividad para la alimentación de lavida, para el dominio soberano sobre lãs fuentes de nutrición y la construcción de una cultura de la vida, em un espacio social de la codicia agrícola y de recreación de una lógica de la muerte (p.41) (12).

Como grande expoente nas lavouras cultiváveis de produção alimentar em escala mundial, nosso país vergonhosamente tem assumido o primeiro lugar no consumo de agrotóxicos. Essa demanda crescente de insumos químicos trouxe a tona questões emergentes de dilemas morais antes inimaginados oriundos na biotecnologia na produção em larga escala.

Em esse resumen destaco (12) la conclusion entre lógica de lucro, debilidad jurídica y ciência comprada. Es decidir, la conjunción de operaciones académicas, jurídicas y comunicacionales que se urden para fabricar dudas científicas acerca de estúdios epidemiológicos y ambientales como los de dossiê, que demuestran los impactos de sistemas productivos malsanos. Esa fabricación de dudas face parte de La descalificación que hemos citado, y se basa em “manipular estudios para diuir evidencias de tales problemas, com el fin de prolongar La impunidad jurídica, desgastar La credibilidade de denuncias ante tales daños y confundir la opinión pública”(p.42-3).

Desde o lançamento de *Silent Spring* (9) que os temas ambientais tem sido objeto de estudiosos acerca da problemática relação homem versus ambiente sob a lógica da era industrial. Por considerar tal premissa basilar neste tema, elencamos o paradigma ético da responsabilidade alinhavado ao pensamento anti hegemônico da BI na tentativa de subsidiar o auxílio desta discussão.

No contexto socioeconômico o qual está inserido esta problemática, temos o agronegócio consolidado no modelo das grandes monoculturas utilizando a regulação

econômica ditada pelas empresas transnacionais que controlam toda a produção alimentar do mundo.

Mesmo na crise, o capital no campo lança mão de “agroestratégias”, potencializando o crescente movimento de internacionalização da agricultura brasileira. Em 2015, por exemplo, o mercado de agrotóxicos faturou, mesmo com a queda em relação à 2014, US\$ 9,6 bilhões só no Brasil, de acordo com o Sindiveg. Todo este mercado está concentrado em apenas seis grandes empresas transnacionais, que controlam mais de 80% do mercado dos venenos. São elas: Monsanto; Syngenta; Bayer; Dupont; DowAgroscience e Basf. O setor vem, todavia, passando por um processo de concentração que tem se intensificado ainda mais nos últimos anos. A fusão entre Dow e Dupont já foi confirmada, a Syngenta foi adquirida pela ChemChina e, mais recentemente, a Bayer anunciou a compra da Monsanto (ou seja as antigas seis grandes viraram apenas três gigantes – Bayer-Monsanto, Dow-Dupont e Syngenta-ChemChina).(p.1), (13)



**Fonte:** Sobre a manipulação dos dados do mercado de agrotóxicos (14)

### **Figura 1 - Fusão das gigantes transnacionais**

No substrato inicial deste enfoque temático, configura-se a base desde o fornecimento das sementes geneticamente modificadas chamadas de GMO's (com características genéticas previamente determinadas) aos modos de plantio mecanizado e utilização excessiva do contingente de agrotóxicos para as lavouras. Esse modelo tem sido capaz de elevar os índices de contaminação ambiental e intoxicação humana, aos mais altos níveis com as crescentes demandas.

Nos últimos anos o Brasil se tornou também o principal destino de produtos banidos no exterior. Segundo dados da Anvisa, são usados nas lavouras brasileiras pelo menos dez produtos proscritos na União Européia (UE), Estados Unidos, China e outros países. “Levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (Sindag), ambos de 2009, apresentam o crescimento de 4,59% da área cultivada no período entre 2004 e 2008. Por outro lado, as quantidades vendidas de agrotóxicos, no mesmo período, subiram aproximadamente 44,6%. E os números não levam em conta a

enorme quantidade de agrotóxico contrabandeado para o país”. (Carneiro, F. e Soares, V., 2010). Ou seja, o aumento recente do envenenamento dos campos é gritante (p.19), (15).

Neste cenário, diversos atores sociais têm sido afetados diretamente no papel de consumidores, agricultores, profissionais da saúde, bem como o Planeta nesse ciclo vicioso de intoxicação continuada.

Justificamos o presente estudo ao discutir a problemática expansão dos agrotóxicos no Brasil, considerando o contexto social de nosso povo, sob a perspectiva crítica do ambiente e suas inter-relações complexas em detrimento dos pacotes biotecnológicos das grandes empresas transnacionais; atrelado ao viés da ciência regulatória como produtora de conhecimento; e o papel do Estado nesta regulação em um modelo de responsabilidade social coletiva.

Em las universidades y sus programas de pre y posgrado há penetrado uma cultura y um ethos tecnocráticos, que vuelven a imponerse aun em los congresos y espacios de la salud colectiva que forjamos. Surge entoces la urgência de recuperar y revitalizar esos espacios contra-hegemonicos que construimos; contrarrestar la destrucción del legado de nuestros ancestros y generaciones de campesinos que forjaron la desconozca el legado de los saberes académicos que tejieron puentes entre la economía política, el pensamiento y las teorías de la acción (p.43) (12).

## 1.2 CONTEXTUALIZANDO A PROBLEMÁTICA: DILEMAS DO DESENVOLVIMENTO

Advindo de fenômeno correntio do homem na busca da satisfação de suas novas e múltiplas necessidades que são ilimitadas (por vezes até fabricadas pelo estímulo do consumo e lógica da acumulação do modelo capitalista), em detrimento dos bens da natureza que são limitados, pormenoriza-se assim a raiz de grande parte dos conflitos ambientais. O avançar dos tempos e o desenvolvimento tecnocientífico trouxeram à tona inúmeros problemas ambientais de magnitude global. Como sujeito ativo no processo de transformação no cenário do ambiente natural, o homem não pode ficar alheio aos desdobramentos negativos ocasionados por suas escolhas. Desta feita, insito está o dilema (bio)ético do tema em questão.

Tantos problemas evocam o (re)pensar a relação homem-natureza, na tentativa de uma reflexão crítica do humano com o natural. Os dilemas morais diretamente relacionados com a crise ambiental repercutem no *modus vivendi* da civilização pós-moderna, onde uma segmentação do homem e do ambiente, proporcionaram uma visão fragmentada da biosfera, na lógica de acumulação e fruição desenfreada dos recursos naturais. O cenário atual de esgotamento da matéria prima e dos componentes vivos do planeta tem promovido através dos tempos, uma destruição desmedida do ambiente, bem como alterado as saúde ambiental e humana em decorrência do mesmo. Segundo Padilha (16):

As sociedades ocidentais modernas adotaram um estilo de desenvolvimento econômico alicerçado em duas premissas importantes: a inesgotabilidade dos recursos naturais e a confiança nos recursos disponibilizados à humanidade pela ciência e pela técnica, portanto, no absoluto sucesso tecnológico que proporciona a vasta produção de bens de consumo e conforto material. Entretanto, duas premissas se mostraram frágeis, para alicerçar a continuidade de tal modelo econômico. Na verdade, a inesgotabilidade dos recursos ambientais se mostrou uma falácia desde o primeiro momento em que as nações atentaram, seriamente, para o problema crescente da degradação ambiental global. E quanto ao segundo ponto, é preciso admitir o absoluto sucesso tecnológico da raça humana, mas, também, dois aspectos paradoxais desta constatação: o primeiro é o progresso técnico, que não acompanhou, necessariamente, o progresso moral da humanidade, e o segundo é a catástrofe ocasionada pelo próprio sucesso tecnológico, o de ter sido a própria causa da crise de esgotamento dos recursos naturais. (p.426)

Diante do desenvolvimento da ciência e todo o aparato tecnicista operacionalizado pelo homem, hoje carecemos como jamais vimos anteriormente, de

novos modelos de regulação da prática interativa do homem com o ambiente natural. Em virtude do esgotamento das fontes de matéria prima e alteração drástica dos níveis de resiliência do planeta, faz-se primordial encontrar modos de soluções viáveis e possíveis de enfrentamento das questões ambientais; visto que os modelos anteriormente considerados foram insuficientes para manutenção sustentável da vida como conhecemos. O desenvolvimento humano, bem como as conquistas científicas como promessa de melhoramento da vida humana, de certo modo viabilizaram alterações profundas no ambiente, por vezes suscitando um questionar das certezas que a ciência poderia trazer e suas benesses.

Há que se considerar que o avanço da ciência e da técnica não devem ser impedidos, mas sim controlados tendo em vista ser o homem sujeito ativo/protagonista das interferências danosas ao ambiente, bem como sujeito passivo/espectador no ônus ambiental e a si mesmo. Devido a esse pensamento reflexivo, importa delinear as dimensões do meio ambiente e seu valor moral, pois de acordo com Aurélio meio significa "*lugar onde se vive, com suas características e condicionamentos geofísicos; ambiente*", ao passo que ambiente é "*aquilo que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas*"(p.497),(17).

Amparado nesse conceito, dimensionamos o meio ambiente natural ou físico (bens ambientais como fauna, flora e recursos naturais), o artificial (aquele construído ou modificado pela intervenção humana: cidades, edificações e equipamentos públicos), o genético (a biodiversidade das espécies e a manipulação da vida), o do trabalho (a saúde do trabalhador e o ambiente laboral) e o cultural (a riqueza da natureza coletiva dos povos nos processos inventivos e criativos). As questões afetas a área ambiental são de ampla complexidade, pois interagem num sistema aberto, onde uma visão integradora, holística do ambiente deve ser levada em consideração para tentativa de pacificar os conflitos emergentes. Justamente a emergência desses conflitos oriundos da questão ambiental trouxeram para a superfície, o florescimento de dilemas morais relacionados a ética da vida, do cuidado, do gerir e relacionar homem-natureza; o qual a bioética encontra guarida para pensar e (re)pensar modelos diferentes de ver e entender o mundo.

Aspectos sociais direta e indiretamente relacionados à temática proposta são lançados como pontos essenciais neste debate. A falta de informação dos consumidores, bem como o nível de veracidade das mesmas no debate público;

cerceando deste modo o poder de escolha e autonomia dos indivíduos consoante seu modo de adquirir os produtos.

Também nesse aspecto, revela-se o pioneirismo da crítica elaborada por Rachel Carson quando alegou que *se o público está sendo solicitado a assumir os riscos que os controladores de insetos calculam (...) a obrigação de tolerar, de suportar, dá-nos o direito de saber*. O exercício dos direitos de saber e de participar de decisões que afetam o conjunto da sociedade depende da instituição de uma ciência democratizada que seja regulada pela comunidade estendida de pares, tal como definem os proponentes da ciência pós-normal. Um dos principais alicerces desses direitos é o princípio da precaução. Nesse caso, a precaução é um enunciado moral e político segundo o qual a ausência de certeza, levando-se em conta os conhecimentos científicos disponíveis, é encarada como razão suficiente para impedir o desenvolvimento e/ou o emprego de tecnologias que podem gerar danos graves ou irreversíveis para a saúde e para o meio ambiente. A aplicação desse princípio implica que o ônus da prova deve ser invertido, passando a ser assumido pelos interessados na introdução das novidades tecnológicas potencialmente nocivas (p.30) (7).

A questão da identidade e segurança da cultura alimentar também foi alterada pelo padrão estabelecido no modelo de produção de determinados alimentos, sem levar em consideração especificidades populacionais e valores imateriais que cada povo agrega ao componente alimentar, desde o plantio, cultivo na terra até o consumo final. Significantes e significados de diversidade cultural estão inseridos nesse *modus vivendi* bem como as especificidades de cada povo, em seu contexto socioambiental. Perde-se assim o modo originário de lidar com a terra, seus cultivares existentes na biodiversidade, imensa gama de sementes crioulas e manejos diferenciados de plantio e colheitas, riqueza incalculável do patrimônio mundial da humanidade. Neste sentido dialoga Shiva (18), ao denunciar as “*monoculturas da mente*” e os processos de apropriação econômica da biodiversidade com patentes sob o viés da legalidade do poder dominante.

Vandana chama de monoculturas da mente, as quais trazem em seu bojo a convicção absoluta de que este paradigma é a solução para os problemas de todos os lugares do planeta, independentemente de localização geográfica, ecossistemas, clima, populações instaladas com organizações sociais e políticas próprias e com tradições milenares de cultivo da terra, com cuidado da biodiversidade que inclui respeito aos ciclos da vida (p.10) (18)

Segundo a autora, ao modelo de dominação hegemônica e antidesenvolvimentistas dos países periféricos, aonde se instaura à força, a dependência econômica e tecnológica – ela chama de bioimperialismo ao impor monoculturas ao invés de uma construção que favoreça o respeito ao cultivo da biodiversidade a qual denomina biodemocracia.

Ignorada ainda a questão fulcral da saúde pública, no contexto econômico mundial, visto que os proprietários da indústria química fomentadora dos agrotóxicos são os mesmos detentores da indústria farmacêutica cujos interesses colidem na promoção doença/saúde; escoando produtos, insumos e novas drogas para cura e tratamento de novas doenças e processos degenerativos. Esse tórrido modelo de adoecimento humano, na era do Antropoceno trouxe ao Planeta danos irrecuperáveis de espaços territoriais perdidos, alteração da paisagem, perda da biodiversidade, extinção de espécies, aumento do risco potencialmente cancerígeno, contaminação da água e lençóis freáticos, oneração do serviço de saúde público, intoxicações de ordem humana e da fauna, empobrecimento do solo dentre outros.

Se Gaia(19) também é um mundo *vivo e plural*, (...) não se trata porém de um mundo *harmonioso e equilibrado*, e muito menos dependente, para sua persistência, da exclusão da humanidade, como se esta fosse um invasor extraterrestre chegado para estragar um idílio pastoril. (...) Gaia é antes de mais nada feita de história, ela é *história materializada*, uma sequência contingente e tumultuária de eventos... Na concepção de Bruno Latour, é menos a história humana que vem se fundir inesperadamente com a geohistória, mas sim a Terra-Gaia que se torna historicizada, narrativizada como história humana – compartilhando com esta, aliás, e a ressalva é essencial, a ausência de qualquer intervenção de uma Providência. Resta saber quem é o *demos* de Gaia, o povo que se sente reunido e convocado por esta entidade, e quem é seu inimigo (p.120).

A que ressaltar a dependência econômica que este modelo instala, limitando cada vez mais a livre iniciativa de produzir em escalas diferenciadas tais como na produção dos alimentos orgânicos em seu contexto integrador da agricultura familiar baseada na agroecologia e multiplicação de saberes ambientais diversificados. A soberania dos países também se vê ameaçada visto que por pressão internacional e lobby político, temos facilitado a renovação e importação destes produtos químicos adentrarem no país; mesmo tendo sido alguns deles em sua esmagadora maioria banidos a mais de uma década na comunidade europeia e nos Estados Unidos. Esse alto preço de custo social e ambiental, não está sendo calculado nessa conjuntura econômica as chamadas externalidades negativas, sendo que o ônus tem sido suportado exclusivamente pelas minorias étnicas, os excluídos sociais e, sobretudo a perda da biodiversidade destas terras objetivadas como celeiro desta agricultura de morte. Nessa perspectiva de vulnerabilidade extrema, temos o enfoque da BI em seu modo crítico e reflexivo de pensar localmente nossas mazelas no enfretamento de idéias próprias ao nosso contexto.

Cabe ressaltar que a ética ambiental (ecoética) visa resguardar valores morais pautados num *ethos* ambiental, tendo a Bioética um escopo maior de abrangência relacionado, o qual pode ser visualizada como “uma disciplina recente atenta às relações que o ser humano mantém com a natureza” (20). Diferentemente do Direito Ambiental, ramo da Ciência Jurídica que preconiza a intergridade do meio ambiente, de modo difuso e coletivo consoante normas de proteção aos recursos naturais.

Considerando novos olhares para problemas emergentes em prol do ambiente, temos a ética da vida em toda a sua completude ao configurar o homem como ser pensante, que racionaliza, experimenta e questiona. Essa ética se amolda com similitude na (bio)ética, onde o prefixo bio abrange todas as formas viventes em sua maestria. As bases para a ética ecológica foram lançadas por Leopold (21). Seu pensamento inspirou Potter, em 1970, na criação do termo Bioética, inicialmente restringindo-se a área da saúde e da pesquisa em seres humanos, sendo ampliado posteriormente para Ética Global (Global Ethics), cuja expressão visava conceber uma ética abrangente em todos os aspectos da vida no planeta, numa nova abordagem ética.

As obrigações não tem sentido sem consciência, e o problema que nos defrontamos é a extensão da consciência social das pessoas para com a terra (p.246),(20)

A ética da terra simplesmente amplia as fronteiras da comunidade para incluir o solo, a água, as plantas e os animais, ou coletivamente: a terra. Isto parece simples: nós já não cantamos nosso amor e nossa obrigação para com a terra da liberdade e lar dos corajosos? Sim, mas quem e o que propriamente amamos? Certamente não o solo, o qual nós mandamos desordenadamente rio abaixo. Certamente não as águas, que assumimos que não tem função exceto para fazer funcionar turbinas, flutuar barcaças e limpar os esgotos. Certamente não as plantas, as quais exterminamos, comunidades inteiras, num piscar de olhos. Certamente não os animais, dos quais já extirpamos muitas das mais bonitas e maiores espécies. A ética da terra não pode, é claro, prevenir a alteração, o manejo e o uso destes 'recursos', mas afirma os seus direitos de continuarem existindo e, pelo menos em reservas, de permanecerem em seu estado natural (p.204), (21)

### 1.3 SITUAÇÃO DOS AGROTÓXICOS EM SEU PANORAMA LEGAL E REGULADOR.

Popularmente chamados de defensivos agrícolas ou pesticidas, os agrotóxicos visam controlar seres vivos considerados indesejáveis em função da conservação de outros seres vivos, produtos ou do meio ambiente.

De acordo com a Lei 7.802/89 os agrotóxicos são definidos 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 de 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 (Art. 2; § 1, item a) (22).

Os agrotóxicos, para serem produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados devem ser previamente registrados em órgão federal, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura. Cabe ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) a realização e avaliação do potencial de periculosidade ambiental de todos os agrotóxicos registrados no Brasil (23).

O Brasil possui uma legislação específica sobre agrotóxicos, que regulamenta seu uso em todo o território. Apresenta os mesmos requintes de modernidade das legislações dos países europeus, dos Estados Unidos e do Canadá, as quais prevêem a proibição de um agrotóxico que apresente características de carcinogenicidade, mutagenicidade e teratogenicidade, que provoquem distúrbios hormonais ou danos no aparelho reprodutor e cujas características causem danos ao meio ambiente. Passados quinze anos de vigência dessa lei, nenhum agrotóxico no Brasil sofreu nenhum tipo de restrição por apresentar as características antes citadas. Nos processos de registro ou renovação de registro de determinado agrotóxico, as empresas devem apresentar um dossiê toxicológico e ecotoxicológico completos. Nesse dossiê devem constar testes de toxicidade aguda, crônica, de metabolismo animal, vias de biodegradação, tipos de resíduos gerados, persistência no meio ambiente, mobilidade no solo, toxicidade para organismos do solo e aquáticos, entre outros (p.55) (24).

Os certificados de registro serão expedidos pelos órgãos federais competentes que deverão realizar a avaliação técnico-científica, para fins de registro ou reavaliação de registro. Já os critérios de avaliação serão estabelecidos em instruções normativas complementares dos órgãos competentes, considerando prioritariamente os seguintes parâmetros segundo a Lei 7.802/89 (22):

“I - toxicidade;  
II - presença de problemas toxicológicos especiais, tais como: neurotoxicidade, fetotoxicidade, ação hormonal e comportamental e ação reprodutiva;  
III - persistência no ambiente;  
IV - bioacumulação;  
V - forma de apresentação;  
VI - método de aplicação;  
VII - mutações;  
VIII - câncer e  
XIX - teratogênese.”

O agrotóxico visa alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Também são considerados agrotóxicos as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

Os agrotóxicos podem ser divididos em duas categorias:

(i) Agrícolas: destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens e nas florestas plantadas - cujos registros são concedidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente.

(ii) Não-agrícolas: destinados ao uso na proteção de florestas nativas, outros ecossistemas ou de ambientes hídricos – cujos registros são concedidos pelo Ministério do Meio Ambiente/IBAMA, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Saúde. Destinados ao uso em ambientes urbanos e industriais, domiciliares, públicos ou coletivos, ao tratamento de água e ao uso em campanhas de saúde pública - cujos registros são concedidos pelo Ministério da Saúde/ANVISA, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Agricultura e do Meio Ambiente (p.1), (8).

Temos no ambiente que o comportamento do agrotóxico é bastante complexo, pois independente do modo de aplicação, existe nessa atuação de aplicação um grande potencial de atingir o solo e as águas, principalmente devido aos ventos e à água das chuvas, que promovem a deriva, a lavagem das folhas tratadas, a lixiviação e a erosão.

O termo ecotoxicologia foi cunhado pelo professor e pesquisador francês René Truhaut, em 1969, reunindo a designação eco (do grego oikós, elementos de composição com o significado de casa, domicílio, habitat, meio ambiente) e a palavra toxicologia (ciência dos agentes tóxicos, dos venenos e da intoxicação). Naquela época, já existia a crescente preocupação dos cientistas e autoridades em compreender os efeitos deletérios promovidos pelas substâncias químicas, mormente as de origem antrópica, sobre os ecossistemas (seus bioconstituintes e suas iner-relações) (AZEVEDO;CHASIN, 2004) (p.20). (5)

No Brasil os agrotóxicos, para serem produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados devem ser previamente registrados no IBAMA após avaliação do potencial de periculosidade ambiental por meio de laudos e pareceres técnicos. Segundo a Lei 7.802/89, artigo 3º, parágrafo 6º, no Brasil, é proibido o registro de agrotóxicos:

- a) Para os quais o Brasil não disponha de métodos para desativação de seus componentes, de modo a impedir que os seus resíduos remanescentes provoquem riscos ao meio ambiente e à saúde pública;
- b) para os quais não haja antídoto ou tratamento eficaz no Brasil;

- c) que revelem características teratogênicas, carcinogênicas ou mutagênicas, de acordo com os resultados atualizados de experiências da comunidade científica;
- d) que provoquem distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor, de acordo com procedimentos e experiências atualizadas na comunidade científica;
- e) que se revelem mais perigosos para o homem do que os testes de laboratório, com animais, tenham podido demonstrar, segundo critérios técnicos e científicos atualizados;
- f) cujas características causem danos ao meio ambiente (22).

Temos na ecotoxicologia dos agrotóxicos a possibilidade de descrever a relação entre os poluentes químicos, o ambiente em que são liberados e a biota. A necessidade de estudar essas substâncias e seus potenciais riscos possibilita a adoção de medidas que possam orientar a determinação de ações de regulação e normas técnicas de segurança e tolerância mínimas dos compostos químicos utilizados.

Na década de 1970 (24),

O teste de mutagenicidade em diferentes cepas de *Salmonella typhimurium* foi muito utilizado como o preditivo de carcinogenicidade em razão da íntima relação dos processos de mutagenicidade e indução de câncer. É um teste que detecta diferentes tipos de mutações gênicas, por meio do uso de cepas bacterianas específicas desenvolvidas por Bruce Ames na Universidade da Califórnia (Daves). Entretanto, Ashby e Tennant (1988) verificaram que muitos compostos com resultados carcinogênicos em roedores apresentavam-se não mutagênicos em testes de Ames, como também outros compostos não carcinogênicos apresentaram efeitos mutagênicos, e estas diferenças quantitativas foram estatisticamente significativas. Assim, um teste em bactérias não pode substituir um ensaio crônico de carcinogenicidade em roedores. Atualmente, esse teste é usado em experimentos de avaliação de mutagenicidade, principalmente no rastreamento (*screening*) de compostos químicos com potencial mutagênico. No caso do desenvolvimento de novas moléculas de agrotóxicos, esse é o primeiro teste a ser realizado para a avaliação do potencial de mutagenicidade. Caso se observe resultado positivo, a molécula passa a ser testada em sistemas eucariontes e, nesse caso, o teste mais utilizado é o de indução de micronúcleos em células de medula óssea de camundongo. Há uma escala de valores para cada sistema-teste, em que os testes *in vivo* têm maior peso que os *in vitro*. Os sistemas-teste em mamíferos são mais considerados que os realizados em não-mamíferos, assim como os testes com células germinativas têm peso maior que em células somáticas (p.65).

De acordo com a Lei de Agrotóxicos (Lei n. 7.802/89) e seu Decreto regulamentador n. 4.074, de 4 de janeiro de 2002, o requerimento mínimo para se avaliar o potencial de mutagenicidade de um composto químico corresponde a um teste de mutação gênica (geralmente teste de Ames) e outro de aberração cromossômicas *in vivo*. Somente o Teste de Ames não é suficiente, dada a grande diferença entre as células bacterianas e as de mamíferos, tais como características da membrana celular, capacidade de reparo do DNA, organização e complexidade do genoma, etc.(p.65)

O teste citogenético *in vivo* em ratos ou em camundongos é recomendado para a detecção do efeito direto da substância, como também dos possíveis efeitos genotóxicos das suas interações com o organismo, resultantes do metabolismo, farmacocinética, capacidade de reparo, distribuição, absorção

e excreção. Para se ter uma noção mais precisa do potencial mutagênico de determinado agrotóxico, é necessária a realização de ensaios conjugados por meio de uma árvore de decisão, como, por exemplo, a da US-EPA. De acordo com os manuais da Comunidade Européia e da US-EPA, são necessários pelo menos três testes básicos para se avaliar o potencial mutagênico de um composto químico, entre eles os mais utilizados são o teste de Ames para procariontes, o teste de micronúcleos em camundongos e um teste citogenético *in vitro*. A chamada "*mutagênese regulatória*", a qual gera os estudos para conter os pacotes de regulamentação que as empresas enviam aos órgãos governamentais responsáveis, tem uma série de artifícios metodológicos para produzir resultados negativos, com moléculas que sabidamente apresentam risco de mutagenicidade. Como por exemplo podemos citar testes com o ingrediente ativo em diferentes formas isoméricas e substituição de formas ácidas pelo respectivo sal. Desde 1990, o Brasil avalia a mutagenicidade, a carcinogenicidade e a teratogenicidade dos agrotóxicos. Já foram analisadas centenas de princípios ativos diferentes, bem como outras centenas de formulações, mas nenhum agrotóxico foi classificado como mutagênico, de acordo com a nossa lei (p. 66), (24).

Ademais independente de qual seja a trajetória do pesticida no meio, invariavelmente o homem é seu potencial receptor. Essa complexidade de atuação no meio e seu deslocamento pela biota pode viabilizar transformações distintas do produto formulado inicialmente cuja liberação comercial e registro no órgão ambiental foi deliberada em estudos realizados em ambientes controlados com poucas possibilidades de alteração. Um fator de alteração nos resultados apresentados em laudos técnicos que regulam os níveis de toxicidade das empresas interessadas em obtenção de registro comercial.

No cenário atual brasileiro, nosso parlamento indo na contramão dos países europeus (que vislumbram a urgente necessidade de diminuição e banimento de alguns agrotóxicos), propõe uma série de modificações estruturais na legislação vigente acerca da matéria. Com o Projeto de Lei n. 6299/2002, mais conhecido como "PL do veneno" o qual pretende ampliar o uso e consumo dos agroquímicos no território nacional (25). Cujos objetivos visa revogar as Leis nº 7.802, de 1989 e 9.974, de 2000, alterando completamente o sistema normativo de agrotóxicos no país. O arcabouço jurídico deste tema é vasto (instruções normativas, resoluções, portarias), constando ainda de leis estaduais e municipais que inclusive podem apresentar normas mais restritivas quanto ao uso, produção, consumo, comércio e armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins. Foi instaurada em 12 de abril de 2016, a comissão especial destinada a proferir parecer ao PL, que tem dado prosseguimento ao processo, instaurando audiências públicas que tem favorecido a bancada ruralista e as empresas de agrotóxicos. Em maio de 2016 ocorreu a apensação (anexação) do Projeto de Lei n. 3.200/2015 ao Projeto de Lei n.

1.687/2015. Este, por sua vez, foi apensado, em junho de 2016, ao PL 6299/02. No momento, o Projeto aguarda elaboração de Parecer da Comissão Especial destinada a proferir parecer ao Projeto de Lei nº 6299 de 2002 (25).

Tais mudanças visam atender aos interesses das empresas multinacionais produtoras de transgênicos e agrotóxicos, bem como aos grandes produtores de *commodities* agrícolas. Em apertada síntese podemos destacar as seguintes alterações (25):

- (i) Criação do Conselho Nacional Técnico Fitossanitário (CNTFito), uma instituição semelhante à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) cuja função seria a de avaliar quais agrotóxicos seriam liberados para utilização (com todos os componentes membros indicados pelo Ministro da Agricultura), facilitando em muito a liberação dos agrotóxicos.
- (ii) Modificação do termo contido no artigo 22, o qual seria alterado para “risco aceitável”. Um verdadeiro retrocesso visto que atualmente sabemos que inúmeros agrotóxicos causam graves danos à saúde com efeitos teratogênicos, carcinogênicos e mutagênicos. Contudo, a lei pretende que esses agrotóxicos possam ser liberados desde que não haja um “risco inaceitável” na sua utilização. Haveria então a possibilidade de existir um risco aceitável para o agrotóxico que pode causar câncer e demais efeitos genotóxicos?
- (iii) O novo regramento jurídico permite a limitação no poder-dever perante a atuação dos estados e municípios no tema (dificultando ainda mais a inovação legislativa nas esferas estadual e municipais que restrinjam mais a utilização de agrotóxicos).

Em nota de repúdio, a 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal (MPF) fazendo uso de suas prerrogativas legais de “Fiscal da Lei” na competência de assegurar a proteção do meio ambiente e qualidade de vida das populações, manifestou-se em desfavor do Projeto de Lei n.º 3200/2015 (de autoria do deputado federal Luis Antonio Franciscatto Covatti do PP-RS). O projeto integra o pacote de projetos de lei que visam a revogar a atual lei de agrotóxicos (22). Coube ao MPF informar acerca do perigo de tais mudanças legislativas que falseiam a verdade induzindo a erro a população e causando confusão no exercício do direito à

livre escolha (autonomia) e informação segura dos cidadãos. Ainda o MPF critica duramente a proposta de criação da Comissão Técnica Nacional de Fitossanitários (CTNFito), no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a qual ficaria responsável pela apresentação de “pareceres técnicos conclusivos aos pedidos de avaliação de novos produtos defensivos fitossanitários, de controle ambiental, seus produtos técnicos e afins”, por meio do qual seriam indicados 23 (vinte e três) membros efetivos e suplentes, deixando de fora representantes dos consumidores e da Anvisa; ferindo claramente os Princípios da Precaução e da Vedação ao Retrocesso (26).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Sem dúvida, desde o começo dos anos sessenta, quando Carson publicou seu impactante livro *Silent Spring* (27), vem reportando seus riscos para os cultivos bem como alertando para o ganho bilionários das corporações transnacionais e todas incalculáveis perdas para a biodiversidade.

O uso indiscriminado de substâncias agroquímicas tem provocado contaminação ambiental, toxicidade, alergias e desregulação endócrina, comprometendo com isso a sexualidade, a reprodução e a inteligência.

Na maioria dos países, existe uma política de proteção ao consumidor, que estabelece limites máximos de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, de acordo com uma série de parâmetros toxicológicos. De acordo com Bolognesi e Morasso (2000), os agrotóxicos podem ser considerados potenciais agentes mutagênicos. Os autores apresentam uma compilação de estudos de mutagenicidade em diferentes níveis com um grupo de cem agrotóxicos. Seus resultados foram os seguintes: 59% apresentam capacidade de induzir mutações gênicas, 83% induzem lesões cromossômicas e 71% induzem lesões no DNA. Somente 10% da amostra apresentou resultado negativo. As tabelas que contêm tais dados estão publicadas na revista *Food Science & Technology*, 11:182-187,2000, podendo ser obtidas por meio da Internet (p.74) (24)

Vários estudos científicos atestam que os impactos socioambientais do uso indiscriminado dos fertilizantes químicos se tornaram cada vez mais evidentes gerando a contaminação dos alimentos, intoxicação humana e animal. Além do surgimento de pragas mais resistentes aos agrotóxicos, verificou-se a contaminação de águas subterrâneas, lençóis freáticos, empobrecimento do solo e, principalmente, riscos à saúde humana em casos extremos, provocando anomalias genéticas, tumores e câncer.

Os resíduos de agrotóxicos em vegetais e em frutas sempre foram motivo de preocupação das populações em geral. É de conhecimento da sociedade que alguns agrotóxicos podem causar câncer. A literatura científica apresenta também muitos trabalhos de mutagenicidade dos agrotóxicos. Os riscos das formulações utilizadas, isto é, o nível de risco é em função da dose e da intensidade de exposição (p.74) (24)

## 2.1 REPLICANDO O DIZER DOS ESPECIALISTAS EM TOXICOLOGIA AMBIENTAL.

Estudo recente divulgado pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva(28): o *Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na Saúde* difunde a preocupação de pesquisadores, professores e profissionais com a escalada ascendente do uso de agrotóxicos no Brasil. Discorrendo com propriedade acerca da contaminação do ambiente e das pessoas dela resultante, esse vasto material científico com abordagem multidisciplinar, revela quão severos impactos na saúde pública e na segurança alimentar e nutricional da população os pesticidas carregam(28). O referido estudo revela que os agrotóxicos podem causar danos à saúde extremamente graves, como alterações hormonais e reprodutivas, danos hepáticos e renais, disfunções imunológicas, distúrbios cognitivos e neuromotores e cânceres, dentre outros. Adverte ainda que muitos desses efeitos podem ocorrer em níveis de dose muito baixos, como os que têm sido encontrados em alimentos, água e ambientes contaminados.

De acordo com a classificação e efeitos e/ou sintomas agudos e crônicos dos agrotóxicos temos os sintomas: fraqueza, cólicas, abdominais, vômitos, espasmos musculares e convulsões. Acrescidos de efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossômicas, dermatites de contato, náuseas, vômitos, contrações musculares, involuntárias, lesões hepáticas, arritmias cardíacas, lesões renais, neuropatias periféricas, irritações das conjuntivas, espirros, excitação, convulsões, alergias, asma brônquica, irritações nas mucosas, hipersensibilidade, tonteados, vômitos, tremores musculares, dor de cabeça, alergias respiratórias, dermatites, doença de Parkinson, cânceres, dificuldade respiratória, hipertermia, convulsões, perda de apetite, enjoo, vômitos, fasciculação muscular, indução da produção de enzimas hepáticas, sangramento nasal, fraqueza, desmaios, conjuntivites, lesões hepáticas, dermatites de contato e fibrose pulmonar. Texto adaptado. (p.59) (28).

Além disso, centenas de estudos demonstram que os agrotóxicos também podem desequilibrar os ecossistemas, diminuindo a população de espécies como pássaros, anfíbios, peixes e abelhas.

A Organização Mundial de Saúde possui diferentes monografias em que apresenta dados de mutagenicidade induzida por agrotóxicos em populações humanas, além de resultados de experimentos com animais de laboratório (p.63).As pesquisas com animais de laboratório podem revelar com mais segurança quais são os agrotóxicos que possuem maior potencial mutagênico. A literatura científica nessa área é grande, e qualquer cidadão que tenha acesso a um banco de informações bibliográficas poderá constatar que em diferentes sistemas teste de mutagenicidade existem artigos relatando efeitos mutagênicos de agrotóxicos (p.64), (24).

Essa alteração no ecossistema desregula a biota, pois muitos desses animais também desempenham papel importante na produção agrícola, seja atuando como polinizadores, fertilizadores e predadores naturais de outros animais que atingem as lavouras. Também são citadas dezenas dos milhares de estudos publicados em periódicos científicos nacionais e internacionais de renome que comprovam esses achados.

Algumas evidências reunidas para demonstrar a gravidade da incidência destrutiva dos agrotóxicos estão dispostas no Anexo A e Apêndice A, bem como na apresentação dos resultados dos dados coletados, o qual abordaremos com afinco os agrotóxicos relacionados para essa tese.

## 2.2 PENSANDO UMA NOVA ÉTICA: O CONTRIBUTO TEÓRICO DE HANS JONAS

Considerando o paradigma da ética da responsabilidade proposto pelo filósofo Jonas, em decorrência da modernidade e dos progressos científicos conquistados pelo homem; inúmeros novos questionamentos surgem no tocante às interferências promovidas nas relações humanas em seu modo de vida atual(3). O teórico apresenta um contributo focado no discurso da não abrangência e completude das éticas já propostas e vividas pelo homem no decorrer do desenvolvimento da humanidade. Suas argumentações baseiam-se num agir humano que, necessariamente, implica uma associação ética, visto que se relaciona com o atuar.

Com as modificações promovidas no meio natural, o homem impõem nesse processo uma nova modalidade de ética. Em tempos anteriores, o homem não possuía a capacidade necessária para promover alterações na natureza, ela própria dava conta de si mesma, sem a interferência do agir, fazer e querer humano. A natureza não era objeto da responsabilidade humana, ela cuidava de si mesma, mas com o surgimento das cidades – o mundo social e cultural criado pelas mãos humanas; emergiu a responsabilidade humana. A urgência necessária na visualização de uma nova ética explica-se no fato de incompletude referente aos cânones da ética tradicional, justamente pelo aparecimento da técnica moderna (tecnociência) em detrimento das técnicas usadas em tempos anteriores.

A ética tradicional com sua visão antropocêntrica, num relacionar-se direto do homem consigo mesmo e do homem com outros homens, resta agora curta e ineficaz, uma vez que não alcança as novas dimensões da responsabilidade introduzidas pela tecnociência. A própria vulnerabilidade da natureza, provocada pela intervenção técnica do homem, fez haver questionamento sobre a forma de enxergar a ética a ser pensada, pois não estaria agora configurada numa modelagem quiçá biocêntrica, ao invés de antropocêntrica, dando espaço para a ética ambiental (ecoética). Dessa feita nos ensina Ost, “a vida tornou-se objeto de ciência, esta não mais simplesmente descritiva (anatômica), mas realmente criadora (genética)” (p.83), (29).

Outro ponto importante abordado por Jonas (3) reflete a preocupação do novo papel do saber moral, na medida em que todas as éticas anteriores não visualizavam a obrigação de considerar a condição global da vida humana e o futuro distante, inclusive a própria existência da espécie humana.

Hoje há uma nova concepção latente de direitos e deveres, na qual o imperativo categórico de Kant (1724-1804) filósofo prussiano, considerado o último grande filósofo dos princípios da era moderna, já não mais contempla a vida pública e o agir coletivo, numa esfera difusa inerente à vasta complexidade das relações humanas. A máxima kantiana era focada num agir ético de vida privada, na esfera individualizada das condutas, o que não é perceptível na pós-modernidade. Isso ocorre porque o agir contemporâneo extrapola os limites do aqui e agora, presente apenas nessa geração. O progresso da tecnociência trouxe consigo um dimensionamento ainda sem percepção de limites. No qual o homem, ao atuar, desconhece plenamente o quanto, quem e de que maneira suas inovações poderão provocar desdobramentos para as possibilidades de vida conforme conhecemos hoje. Desse ponto de vista, fica clara a responsabilidade em relação à manutenção da vida no planeta.

Quando se pensa nas gerações futuras, deve-se levar em consideração a sustentabilidade, no tocante à apropriação e ao uso racional dos recursos naturais. Desse enfoque é que se mostra perceptível a responsabilidade, pois no agir humano e suas relações intersubjetivas, uma construção de novos parâmetros éticos deve ser moldada, a fim de promover a manutenção da vida. Os prognósticos negativos sobre o futuro distante da continuidade da espécie humana e da vida planetária cunhados por Jonas, são de extrema relevância para a manutenção da ética da responsabilidade. São imperativos de conduta social que ganham força sob a “heurística do medo”, expressão por ele designada para dar conotação realística aos

fatos imprevisíveis e catastróficos, os quais o agir humano poderá desencadear em suas altas apostas no processo de interferência na vida. “É necessário dar mais ouvidos à profecia da desgraça do que à profecia da salvação”(p.77), (3).

Ao propor esse novo balizamento ético, o autor entende que a ética anterior não conjuga os valores necessários para tamanha inovação produzida pelos novos processos científicos. Faz-se necessário rever e aperfeiçoar novas condutas morais, pois novos padrões de comportamento necessitam de parâmetros em que se possam ajustar desdobramentos promovidos pelo agir humano. As condutas éticas visam à melhoria do bem comum, tanto dos homens de agora, quanto dos que estão por vir.

### 2.3 OUTROS PENSANTES ÉTICOS PARA APROXIMAÇÃO DA TEMÁTICA

Muitos foram os cientistas sociais que despertaram para a problemática da ética e do cuidado com o ambiente. Cada qual em suas obras aprofundou percepções de vasta complexidade sobre o tema. Após a publicação da obra intitulada “*O princípio responsabilidade, ensaio de uma ética para a civilização tecnológica*”, vários autores referenciaram a importância do discurso de Jonas (3). Os novos tempos, com seus problemas recentes, exigiram novas soluções. Uma ética pautada na preocupação com o cuidado ambiental foi sugerida, pois era baseada nos valores de proteção dirigidos ao ambiente, numa visão eco/biocêntrica para a realidade concreta posta pela ação humana. O termo Bioética cunhado em torno dos anos 1970 para indicar “o estudo sistemático da conduta humana no âmbito das ciências da vida e do tratamento da saúde, em que tal conduta é examinada à luz de valores e princípios éticos” (p 125) (30).

Os problemas da Bioética, entendida como ramo ou subseção da ética, estendem-se da engenharia genética à defesa do meio ambiente e apresentam nítido caráter interdisciplinar, pois implicam setores díspares do saber: da biologia à medicina, da psicologia à sociologia, do direito à teologia. Particularmente estreito é o vínculo entre a Bioética e Filosofia. De fato, discutir questões, como aborto, eutanásia e inseminação artificial, significa deparar-se com problemas de cunho filosófico (sobre a vida, a dor, a morte, etc.) que escapam à dimensão puramente científica. Aliás, se a Filosofia, como queria Platão, é a disciplina que se interroga sobre o uso do saber

para proveito do homem, a Bioética representa uma das maiores encarnações do espírito filosófico, ou seja, de uma atitude que, ao se limitar ao que é técnica ou legalmente possível, interroga-se acerca do que é moralmente lícito ou do “dever-ser ou dever-fazer”, o que constitui característica específica da ética. Nessa perspectiva, teóricos de diversas áreas do saber multidisciplinar coadunam suas percepções reflexivas, que se interligam nessa complexa rede de conexões. No escopo da multidisciplinariedade e da transdisciplinariedade originário da bioética encontram-se prescritos temas de grande abrangência que persistem em dialogar com questões de caráter mundial, alargando os dilemas sanitários e chegando a implicar repercussões socioambientais, como é o caso dos alimentos cultivados com agrotóxicos.

Tido como “pai da bioética”, Van Rensselaer Potter cunhou o termo bioética primeiramente em um artigo intitulado, *The science of survival* (1970) e, no ano seguinte, na obra *Bioethics: bridge to the future* (1971). Sua concepção global da bioética alude às questões ambientais já vivenciadas e que aumentam progressivamente de modo emergente em relação à sobrevivência humana e planetária (31).

Assim, citando Léo Pessini, Marlene Boccato leciona que: “a reflexão potteriana de Bioética antecipa-se a toda a problemática ecológica de hoje, e tem sintonia com a causa ecológica das Nações Unidas, que identifica três grandes desafios a serem enfrentados em nosso tempo. O primeiro desafio trata da necessidade de manter a paz no mundo; o segundo é a luta contra a pobreza no mundo e o terceiro está ligado ao meio ambiente, sendo que esses três desafios são interdependentes, pois sem combater a pobreza serão inúteis todas as medidas ecológicas”(p.13), (32).

O bioeticista Junges(33)apresenta a necessidade de saber cuidar, sob o enfoque da ética do cuidado, gerir bem, gestar com amor e alteridade nossas relações com os elementos vivos na sustentação de uma existência plural e digna com o Planeta.

Os problemas ecológicos não dependem de uma simples solução técnica; pedem uma resposta ética, requerem uma mudança de paradigma na vida pessoal, na convivência social, na produção de bens de consumo e, principalmente, no relacionamento com a natureza. Apontam para uma mudança de rota na organização econômico-industrial e político-social da sociedade e a conversão das atitudes de consumo e de relacionamento com o ambiente natural e social. Trata-se no fundo, de mudar a visão de mundo contemporâneos (p.2) (33) .

Essa vertente da bioética explicita a vulnerabilidade do planeta e da própria espécie humana que estão condicionados a agir, usando a tecnociência. Surge a figura do Estado no papel que garante justo modelo de proteção, possibilitando

guarida aos cidadãos fragilizados. O ser humano aqui atua como parte integrante no pólo ativo (agente moral), aquele que promove as alterações e dá suporte a novas intercorrências negativas ao ambiente, no pólo passivo dessa relação, temos o meio ambiente e o próprio homem, concomitantemente sendo algoz e vítima desse processo destrutivo. Quando se reporta este tema no contexto problemático dos alimentos cultivados com pesticidas químicos, essa responsabilidade ganha contorno real nos sujeitos de direito para os quais esses alimentos serão base de consumo ou manutenção de uma produção para gerações inteiras de humanos e animais tanto presentes quanto futuros.

Essa assertiva remonta aos parâmetros de uma base desenvolvimentista, presente nos discursos de Sachs e Kiss, cujos debates teóricos fundaram-se em postulados de Desenvolvimento Sustentável e Solidariedade Intergeracional respectivamente (34), (35). Tal argumentação encontra similitude em princípios basilares da bioética como solidariedade, vulnerabilidade, repartição de benefícios e cooperação para o bem comum. O paradigma do desenvolvimento sustentável cunhado no relatório Brutland (CMMAD, 1987) e amplamente divulgado por Sachs (2002), no qual nesse relatório foi proposto um novo modelo de desenvolvimento dentro do enfoque debatido na Conferência Ambiental ECO/92 (34). A premissa de um desenvolvimento racional, que seja equilibrado e responsável, capaz de atender à demanda presente sem esgotar o potencial dos recursos naturais das futuras gerações (36).

Como e de que maneira essa propaganda sustentabilidade ambiental poderia se dar diante das incertezas de manutenção da vida com a intoxicação química contida nos agrotóxicos e sua crescente aplicação nos cultivares alimentares. Há que se ressaltar não somente em sustentabilidade sob o prisma do natural, meio físico, meio ambiente em si; mas também e, sobretudo no tripé de sustentabilidade econômica, ambiental e social – vez que tratamos do componente humano e suas iatrogenias provocadas pela tecnociência.

Chernobyl e a AIDS nos revelaram brutalmente os limites dos poderes técnico-científicos da humanidade e as “marchas a ré” que a “natureza” nos pode reservar. É evidente que uma responsabilidade e uma gestão mais coletiva se impõem para orientar as ciências e as técnicas em direção a finalidades mais humanas. Não podemos nos deixar guiar cegamente pelos tecnocratas dos aparelhos de Estado para controlar as evoluções e conjurar os riscos nesses domínios, regidos no essencial pelos princípios da economia de lucro. Certamente seria absurdo querer voltar atrás para tentar reconstituir

as antigas maneiras de viver. Jamais o trabalho humano ou o habitat voltarão a ser o que eram há poucas décadas atrás, depois das revoluções informáticas, robóticas, depois do desenvolvimento do gênio genético e depois da mundialização do conjunto de mercados (p.24), (37).

Advindo da escola francesa, Kiss (35), ao publicar a obra *Direito Internacional do Meio Ambiente*, inaugurou a teoria do direito intergeracional. Sua base de construção argumentativa iniciou um descortinar inovador no campo dos Direitos Humanos e no Direito Internacional, visto que assegura e garante direitos a seres humanos ainda não presentes neste mundo real, mas que continuarão a caminhada da família humana. Essa visão expandida da experiência jurídica rompe com a lógica clássica do Direito como hoje conhecemos, dando ênfase ao que denominamos modernamente de Direitos Difusos, Transindividuais e Coletivos. Perpassando gerações ainda inexistentes em relação à que agora usufrui e desenvolve seu *modus operandi* sob os auspícios de uma base exploratória advinda dos recursos naturais, o recorte doutrinário de KISS inaugura a necessidade de contemplação do princípio da solidariedade, uma máxima do mundo ético, em que o bem comum, coletivo e social é aprazível à sociedade como um todo. Solidarizar-se com o outro, implica emprego da alteridade, a percepção do outro, conseqüentemente, alude à responsabilidade (sob o viés da ética do cuidado) na medida de atuação das ações e/ou omissões, seja na esfera individual, coletiva, pública, seja privada.

Minha esperança, já que estamos no início dessa nova Ciência, é que tenhamos aprendido as lições das revoluções científicas anteriores, ocorridas na física e na química nos séculos XIX e XX. Ambas trouxeram imensos benefícios à humanidade, mas também uma dose significativa de problemas (p.1) (38)

Segundo Santos(39) a “*Ciência busca tornar inteligível o mundo. E, sempre que o alcança, em alguma área de investigação, satisfaz o anseio do saber*” (p.47). São renovações e confrontos entre a razão, a ordem, a desordem e toda racionalidade envolvida nesses processos de caminhar da humanidade. Nessa visão temos o homem no cenário de dominação (sujeito moral) e a natureza (objeto cognoscente) sujeitada a trabalhar em favor dos desígnios e aspirações humanas no discurso ideológico do desenvolvimento tecnocientífico.

Somente a ética pode resgatar a natureza, refém da arrogância humana. Ela é a ferramenta para substituir o deformado antropocentrismo num saudável biocentrismo. Visão biocêntrica fundada sobre quatro alicerces/convicções: “a) a convicção de que os humanos são membros da comunidade de vida da Terra da mesma forma e nos mesmos termos que qualquer outra coisa viva

é membro de tal comunidade; b) a convicção de que a espécie humana, assim como todas as outras espécies, são elementos integrados em um sistema de interdependência e, assim sendo, a sobrevivência de cada coisa viva bem como suas chances de viver bem ou não são determinadas não somente pelas condições físicas de seu meio ambiente, mas também por suas relações com os outros seres vivos; c) a convicção de que todos os organismos são centros teleológicos de vida no sentido de que cada um é um indivíduo único, possuindo seus próprios bens em seu próprio caminho; d) a convicção de que o ser humano não é essencialmente superior às outras coisas vivas. Esse o verdadeiro sentido de um “existir em comunidade” (40)

Poderíamos aqui vislumbrar “a ciência como instituição orquestrada para viabilizar, guiar ou até mesmo restringir quase todos os aspectos da nossa vida” na fala de Lenoir (41).

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

A temática dos pesticidas químicos e o balizamento ético de suas repercussões propõe uma resenha crítica dos artigos 16 e 17 da DUBDH(4). Objetivou-se relacionar quais artigos estariam dialogando em conjunto com os valores incorporados na agenda bioética do século XXI, numa perspectiva crítica do tema.

Nosso pressuposto teórico, utiliza o discurso intervencionista da BI, num olhar local da problemática para suscitar novos modos de pensar os problemas emergentes envolvendo a complexidade das questões ambientais sob a ótica dos países latino-americanos, em seu patrimônio genético e natural.

Dada a relevância do tema e sua repercussão na vida cotidiana, pelo uso abusivo dos agrotóxicos e a supremacia do agronegócio diante da dura realidade sócio-econômica e cultural dos povos a esse sistema globalizante impositivo.

#### 3.1 O PLANO DE VÔO CONTIDO NA DECLARAÇÃO UNIVERSAL SOBRE BIOÉTICA E DIREITOS HUMANOS: QUEM NOS GUIA?

Importa-nos detalhar no objeto desta abordagem científica, sob o prisma dos princípios da DUBDH(4): o meio ambiente natural (focado na biosfera e biodiversidade) e o meio ambiente genético (relacionado às gerações vindouras); em referência aos artigos 16 e 17 da supracitada Declaração, visto serem as inovações do saber-fazer tecnocientíficos promovidas pelo humano em matéria ambiental, no ambiente natural, ou seja a '*alteração da natureza da natureza*'.

##### **Artigo 16º Proteção das Gerações Futuras**

As repercussões das ciências da vida sobre as gerações futuras, nomeadamente sobre a sua constituição genética, devem ser adequadamente tomadas em consideração.

##### **Artigo 17º Proteção do Meio Ambiente, da Biosfera e da Biodiversidade**

Importa tomar na devida conta a interação entre os seres humanos e as outras formas de vida, bem como a importância de um acesso adequado aos recursos biológicos e genéticos e de uma utilização adequada desses recursos, o respeito pelos saberes tradicionais, bem como o papel dos seres humanos na proteção do meio ambiente, da biosfera e da biodiversidade(4).

Ressalta-se a importância da consideração de valoração moral que atribuímos ao ambiente em todas as suas dimensões, visto que tal perspectiva motiva nossas ações e intenções vocacionadas para alterações tecnocientíficas no meio. Por estarmos imersos numa apropriação inadequada dos recursos naturais e acumulação desenfreada, elencamos nesse estilo de viver desregrado a equivocada concepção da natureza como fornecedora de matéria prima, fonte inesgotável ou mecanismo de suporte para as ambições ilimitadas do ser humano; fazendo-se notória a desmesurada percepção da natureza.

No senso comum ainda paira a moralidade antropocêntrica como um paradigma da sociedade perante as outras espécies do planeta, onde categorizamos valores monetários aos recursos naturais pela possibilidade de aproveitamento comercial que os mesmos possam beneficiar o ser humano. Em contra-senso ao voraz sistema capitalista, na lógica de mercado, a expansão da produção em massa e persuasão de consumidores ávidos (cada vez mais exigentes), encontramos discursos destoantes relacionados à moralidade ambiental. Há que se uniformizar tais argumentos? De que maneira a sociedade pós-moderna, com seus aparatos tecnológicos encontraria razoabilidade no pensar e agir de seus atos modificadores da natureza? Quais parâmetros éticos poderiam ser utilizados para subsidiar tais reflexões no campo das inovações biotecnológicas que pudessem abarcar a complexidade do ambiente e, sobretudo as intervenções humanas? Nesta concepção dialoga Padilha (16):

... é preciso admitir o absoluto sucesso tecnológico da raça humana, mas, também, dois aspectos paradoxais desta constatação: o primeiro é o progresso técnico, que não acompanhou, necessariamente o progresso moral da humanidade, e o segundo é a catástrofe ocasionada pelo próprio sucesso tecnológico, o de ter sido a própria causada crise do esgotamento dos recursos naturais (p 426).

A esse progresso moral associamos balizadores éticos para viabilizar limites seguros para o avanço da ciência. Até aonde podemos chegar com segurança, de que maneira gerenciar riscos inerentes ao processo tecnocientífico? Quais princípios poderiam sopesar com lastro de equidade nossa atuação no meio? Contextualizado assim o cenário promovido pelo saber biotecnocientífico, em vastas áreas de abordagens relacionadas com a ética da vida, podemos socorrer-nos de um referencial seguro que possa guiar nossa caminhada desenvolvimentista, com olhar

atento para os desdobramentos científicos e suas repercussões de ordem moral. Sobretudo interessante é a abordagem alargada de temas biomédicos contida nos artigos da referida Declaração, o qual permitiu ampliar a discussão bem como referenciá-los politicamente em outros temas afins que engendrem a complexidade da vida pós-moderna. Tratou com maestria, o diploma internacional de incluir nas agendas e rodadas de negociação dos países signatários, questões fitossanitárias e ambientais antes ignoradas.

A DUDDH encontra-se estruturada em seis partes: preâmbulo, disposições gerais, princípios, aplicação dos princípios, promoção da Declaração e Disposições finais, contendo 28 artigos. Os princípios da DUBDH, que constituem o corpo substantivo da Declaração, podem ser classificados, considerando a amplitude do objeto moral abarcado pela norma, como: princípios relativos à pessoa humana: dignidade humana e direitos humanos; beneficência e não maleficência; autonomia e responsabilidade individual; consentimento; respeito pela vulnerabilidade humana e integridade pessoal; privacidade e confidencialidade; princípios sociais: igualdade, justiça e equidade; não discriminação e não estigmatização; respeito pela diversidade cultural e pluralismo; solidariedade e cooperação, responsabilidade social e saúde; partilha dos benefícios; princípios ambientais: proteção das gerações futuras; proteção do meio ambiente, da biosfera e da biodiversidade (p.6), (42).

O Panorama global da DUBDH(4) em seu arcabouço textual trazido conjuntamente aos 191 países signatários, em seu artigo 16 explicita a preocupação com as gerações futuras e o valor moral que devemos atribuir aos nossos sucessores, numa percepção de continuidade da família humana no rol dos Direitos Humanos. Conforme prenuncia o conhecido provérbio indígena norte-americano: *“Nós não herdamos a terra dos nossos antepassados, pedimos emprestada aos nossos filhos”* (43). Nessa problemática destacamos também a preocupação com o patrimônio genético das futuras gerações, em referência ao dispositivo do artigo 16 da DUBDH, estando o mesmo sofrendo alterações em virtude das incidências de teratogênese com malformações genéticas ou alterações funcionais, pelo uso excessivo dos agrotóxicos nas lavouras cultivadas no Brasil. Implica em perda direta da qualidade de vida e custos excessivos nas demandas de saúde pública populacional do Brasil.

No tocante a interação entre os seres humanos e demais formas de vida, a utilização adequada dos recursos e o respeito aos saberes dos povos tradicionais, a importância devida foi ressaltada no artigo 17, relacionando biosfera, meio ambiente e biodiversidade. A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) promulgada pela ONU e 160 países signatários (em 1992), perante a comunidade internacional sendo, pois o principal instrumento internacional sobre a conservação e o uso sustentável

dos recursos biológicos e genéticos, e define biodiversidade ou “diversidade biológica” em seu artigo 2º (44) como:

[...] a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (p.9).

Ao se vislumbrar o valor moral das espécies existentes e sua importância intrínseca na capacidade de manutenção do equilíbrio vital do planeta como conhecemos, atribuímos ao ambiente e suas interações físico-químicas e biológicas o devido crédito de sustentáculo do bem estar humano. É a consagração do texto explicitado pelo constituinte no *caput* do artigo 225 da Constituição Federal (45). O status elevado de Direito Fundamental, ainda que na visão antropocêntrica da concepção ambiental. Reduzir ou minorar problemas ambientais gerados pela ação antrópica, é dever moral da nossa civilização, seja pelo nosso modo de apropriação dos recursos naturais, seja pela evolução tecnocientífica gerada pelo conhecimento que detemos. A interpretação pormenorizada do artigo 17 da DUBDH(4) coaduna com os documentos oficiais já produzidos pelas grandes conferências ambientais reforçando com magnitude os Objetivos do Milênio traçados pela ONU (46), especialmente o Objetivo número 2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, em explícita correlação da ligação entre saúde e ambiente.

Esse pano de fundo nos importa sobremaneira, visto que o uso indiscriminado de agrotóxicos promove contaminação química, redução drástica da biodiversidade alterando os níveis de qualidade ambiental consequentemente gerando perdas humanas com níveis cada vez mais altos de toxicidade para todos os seres vivos. Ademais, o texto ampliado pelo escopo da DUBDH(4) vem ao encontro da perspectiva do tripé da dimensão ambiental: social, econômico e ambiental. Numa visão holística e integrada da complexidade dessas relações, sob o viés político da problemática da desigualdade ambiental e os ônus decorrentes da má distribuição de renda e injustiça social; gerando miséria humana e degradação ao ambiente. Em ressoar uníssono no senso comum, ainda persiste a problemática da biodiversidade com a visão romantizada do tema excessivamente veiculado pela mídia; em proteção de espécies singulares ameaçadas de extinção como pandas, baleias, micos e paisagens notáveis com seus respectivos paraísos naturais.

Há que se considerar uma macro visão deste cenário, sob a ótica do discurso politizado, centrado na questão fitossanitária e seu viés ambiental. Nesse aspecto, a DUBDH veio em excelente hora, com ênfase à dura realidade enfrentada pelos grupos vulnerados, no sentido mais amplo do termo de vulnerabilidade, sobretudo a social. Especialmente no concernente as condições de vida e mecanismos de sobrevivência a que estão expostos e/ou são obrigados a suportar os vulneráveis no tocante as adversidades ambientais, intempéries, catástrofes, desastres naturais, desabamentos, enchentes e outras tantas forças naturais e também as provocadas pela ação humana. Temos que a Declaração expandiu o discurso das áreas da bioética, antes restritas ao campo biomédico, para o cenário social dos excluídos, nas suas especificidades e vulnerabilidades, num justo chamamento ao pensar e equacionar soluções viáveis para efetiva implementação dos já consagrados direitos de terceira geração: denominados de Direitos Difusos e Transindividuais, numa concepção coletiva, inomináveis são seus titulares (em referência a teoria dimensional dos Direitos Humanos, segundo Bobbio) (47).

Exemplificando os sujeitos de direito, envoltos em tamanha vulnerabilidade estão os refugiados ambientais, sem teto, desabrigados de enchentes e barragens, sem terra, desempregados, trabalhadores rurais (campeiros, agricultores, lavradores, bóias-frias), povos tradicionais, minorias étnicas, ribeirinhos, pescadores, remanescentes de quilombos, indígenas, autóctones, nômades, grupos populacionais residentes em favelas, lixões, próximos a zonas industriais, áreas de mineração, sujeitos a áreas de risco, garimpeiros, mineiros, catadores de lixo, operários de indústrias químicas e poluentes, explosivos e resíduos perigosos: estando os mesmos, afetos a riscos ampliados; expostos a contaminação ambiental, direta ou indiretamente pela sua condição de vulnerabilidade latente, manifestos às externalidades negativas do capital em detrimento do humano. Acerca do tema, algumas organizações não governamentais (ONG's) têm mobilizado grupos de pesquisadores para a discussão nessa seara, em luta pela mobilização política e articulação organizada no movimento denominado Justiça Ambiental, e suas nefastas repercussões na qualidade de vida destes grupos populacionais (48). No contexto desta lógica desmedida, quem contabiliza o ônus dessas vidas? A quem interessa responsabilizar pela degradação ambiental e humana? Que sistema suportaria a sobrecarga ampliada que onera a saúde pública, com gastos relacionados às enfermidades decorrentes de questões sanitárias consoante a inadequação do

ambiente saudável e equilibrado para o pleno desenvolvimento do potencial humano? Tendo o meio como local em que nascemos e nos desenvolvemos, como tudo que nos cerca, que rodeia, permeia, que mantém a vida em sua plenitude.

Temos na concepção moderna de Estado a figura modelo de garante, no sentido amplo de proteção e zelo, gestão eficiente da estrutura que move o desenvolvimento das sociedades vigentes. Cabe ao Poder Estatal e suas instituições representativas, o reconhecimento dos atores antes ignorados, a promoção de viabilizar mecanismos que promovam a equidade e conseqüente diminuição das assimetrias sociais em que estão imersos pela sua condição de vulnerabilidade social, na órbita da *'loteria social e biológica'* que lhes oprime.

### 3.2 A BIOÉTICA DE INTERVENÇÃO E OS "4 PS": VULNERABILIDADE PLANETÁRIA

Na perspectiva da Bioética de Intervenção cuja obrigação moral seja a de se fazer intervir com enfoque nesta discussão, tratando da moralidade comum que permeia a argumentação dos países do Norte em relação aos países periféricos (possuidores de valiosos patrimônios genéticos megadiversos), sob a alegação de que são possuidores de tecnologia e capital necessários para potencializar novas descobertas que beneficiarão a humanidade, consideramos apropriada ao tema uma das vertentes da BI de seu escopo epistemológico: os "4 Ps".

Sustentam ainda que a possibilidade de maior interferência no conhecimento das espécies naturais e futuras descobertas possibilitaria maior proteção e conservação dos mesmos, tendo em vista que os países mega-diversos estariam exaurindo em escala global suas florestas em prol do desenvolvimento. Há que se ressaltar que não existe justificativa válida para tal argumentação, pois em tempos remotos, a riqueza natural proveniente destes países colonizadores foi amplamente devastada, sem a devida precaução quanto aos mesmos, e agora séculos posteriores acreditam ser fielmente capazes de zelar e melhor usufruir das riquezas oriundas das outras nações. Os novos tempos, com seus problemas recentes e emergentes, exigem novas soluções. Uma ética pautada no cuidado ambiental foi sugerida, pois

era necessária nos valores de proteção dirigidos ao ambiente. Uma visão eco/biocêntrica para a realidade concreta posta pela ação humana.

A bioética pode ser entendida como a aplicação prática da ética e trata de problemas persistentes e emergentes. Os problemas persistentes dizem respeito a situações como o aborto e a eutanásia, tradicionalmente discutidos nas áreas médica e religiosa. Já as situações emergentes tratam de questões atuais, como a reprodução assistida, a saúde pública e coletiva, a engenharia genética, o meio ambiente, dentre outras (GARRAFA e COSTA, 2000) (p.2) (49)

Pensando localmente num desafio globalizante, sob a perspectiva do discurso da BI, corrente latino-americana desenvolvida na UnB. Dialogando num modelo de pluralismo moral afeto ao dilema ético de degradação da biodiversidade, temos sociedades com modelos de desenvolvimento diferenciados: em velocidade (tanto de conhecimento como de tecnologia) gerando desdobramentos locais e globais, em níveis de responsabilidades comuns, porém diferenciadas. O alargamento das questões além da fronteira biomédica e clínica, oportunizados na elaboração do texto da DUBDH(4) trouxe a baila questões emergentes de ordem social, ambientais e sanitárias que em tudo se relacionam diretamente. A transversalidade do tema ambiental perpassa as condicionantes de qualidade de vida, bem estar, saúde humana, desenvolvimento social, política.

Estando na ordem do dia, a aplicação dos “4 Ps” da Bioética, a saber: **precaução** (na ausência de certeza científica acerca dos danos a serem ocasionados), **prevenção** (no tocante ao ato de prevenir, antecipar-se diante do que vem adiante), **proteção** (finalidade precípua de cuidado, zelo, gestão inteligente dos recursos, uso racional e apropriado) e **prudência** (ato de precaver-se, vislumbrando perigos e riscos inerentes as atividades modificadoras do ambiente). Cada qual servindo como sustentáculo, numa complementação e interligação de saberes conectados com a interpretação dialogada do art. 17 da DUBDH(50) (4),

(...), além do que chamo de “4 Ps” – prudência (diante dos avanços), prevenção (de possíveis danos e iatrogenias), precaução (frente ao desconhecido) e proteção (dos excluídos sociais, dos mais frágeis e desassistidos) – para o exercício de uma prática bioética comprometida com os mais vulneráveis, com a “coisa pública” e com o equilíbrio ambiental e planetário do século XXI, começam a ser incorporados por bioeticistas latino-americanos críticos em suas reflexões, estudos e pesquisas (p.8)(51).

Alteramos a natureza da 'NATUREZA' (aquela dimensão do ambiente relacionada ao meio ambiente genético). Já sabemos como fazer "*know-how*", mas será que devemos fazer tudo que já descobrimos? Estamos prontos para as repercussões e seus possíveis desdobramentos? Num reconhecimento recente, porém já tardio dos impasses e dilemas éticos em matéria de preservação ambiental, restou clarividente a inserção do debate político da biodiversidade na DUBDH(4), na busca em pensar estratégias de conciliar o uso sustentável dos recursos naturais e a biodiversidade; numa efetiva fruição de cidadania social e planetária, pela continuidade da família humana. Há que se considerar a existência de obrigações fora da ótica sistematizada pela Ciência Jurídica, oriundas da filosofia moral. São sanções internas (de foro íntimo), de cuja obrigação moral de preservar o ambiente; prenuncia o chamamento da bioética em sua vertente ambiental.

A alfabetização ecológica significa uma mudança do paradigma cultural que regeu as relações entre os seres humanos e a natureza nos últimos quinhentos anos. Esse câmbio cultural só é possível pela conversão moral das atitudes de consumo e convivência vigentes. Isso mostra que a questão de fundo do problema ecológico é Ética. A alfabetização ecológica necessita de um novo ethos cultural, inspirado numa Ética Ambiental consistente (p 109) (52).

São normas morais de cunho filosófico, num dever de atuação condizente com a prática do bem comum, independente do caráter regulador e punitivo do Estado no Direito Ambiental que tem produzido normas cogentes, imperativas com sanções estabelecidas no direito positivado, mas não tem alcançado o êxito que se esperava delas no contexto social. Trata-se de mudança de comportamento moral diante do tema, novas percepções de paradigma, anseios que a técnica não pormenoriza, olvidando tal missão para a ética e seus valores morais estruturantes.

Na propositura de repensar o papel da tecnologia na sociedade pós-moderna, tem-se que avaliar as ponderações envolvendo riscos e benefícios do modo de produção vigente atrelado ao contexto ambiental. O saber fazer "*know how*" trouxe por conseguinte implicações ao ambiente em que estamos inseridos, bem como modificou sobremaneira o modo do ser humano relacionar-se com os recursos ambientais. Dentro desta lógica capitalista alavancada pós Revolução Industrial, os processos de apropriação e alteração dos componentes naturais e por derradeiro as implicações éticas decorrentes deste novo modo organizacional de sociedade. No prelo, (53).

Interessante problematizar uma reflexão crítica acerca da utilização da biotecnologia utilizada nos cultivares de agrotóxicos utilizando como substrato referenciados "4 Ps" da BI, corrente de pensamento teórico da bioética, desenvolvida

por Garrafa & Porto dentro da Universidade de Brasília, pela Cátedra Unesco de Bioética – UnB(54).

A evolução humana sempre foi impulsionada pela técnica, que contribuiu para o aprimoramento do seu progresso e condição de vida. Desde os primórdios da humanidade, o uso das ferramentas mais rudimentares, nunca houve uma interferência nas forças da natureza que afetasse o seu equilíbrio. Assim, o agir humano não era objeto de responsabilidade sobre o ambiente, pois a natureza cuidava de si mesma (JONAS, 2006). A tecnologia atual ocupa um papel central e interfere no ambiente de modo que não se pode recompor. Agora a nova tecnologia (genômica) interfere na questão mais íntima do ser vivo, o seu patrimônio genético, fazendo a transferência de genes entre espécies bastante diferentes, que de modo natural dificilmente ocorreriam, conhecida como transgenia. T tamanha manipulação altera a 'natureza' da natureza em sua essência. No prelo, (53)

O que se vislumbra hoje perdura numa crescente velocidade de doses cada vez mais expressivas, da incidência desses contaminantes, num círculo vicioso da terra, numa dominação dos modos de cultivo e imposição ao capital vez que obriga o agricultor ao uso massivo deste modelo intoxicante de produção.

Afetamos o ambiente, drogamos a terra, exploramos a mão de obra a péssimas condições de salubridade laborativa pelos riscos inerentes a tais práticas agrícolas, induzimos a erro e ignorância falseada em toscas informações o consumidor que se vê refém de uma alimentação de fonte nutricional duvidosa e sobretudo temerosa devido aos índices de contaminantes em sua mesa diariamente.

Nesse escopo inexistente sustentabilidade pela afetação direta para as presentes e futuras gerações, num intrincado paradoxo da política agrícola brasileira, onde a isenção fiscal e diminuta tributação favorece o fomento dessa atuação. Posto está mais um grande desafio, em como atender as necessidades humanas atuais sem descomensurar as reservas ambientais numa atuação responsável de baixo risco ecológico? A premissa entoada pela sustentabilidade vige exatamente em ponderar nosso processo civilizatório em curso hoje, visando atender as necessidades atuais, mas moralmente comprometidos com os direitos das próximas gerações em atenderem as suas próprias necessidades.

Mas qual é a importância de preservar a biodiversidade? Antes de mais nada, por motivos ecológicos. Ela é indispensável para manter os processos evolutivos da vida; para regular os equilíbrios físico-químicos da biosfera; para a fertilidade do solo e a regulação dos ciclos hidrológicos; para a absorção e decomposição dos poluentes e a purificação da água. Em segundo lugar, por motivos éticos e patrimoniais. Os seres humanos têm o dever de não eliminar outras formas de vida, transmitindo às gerações futuras a herança recebida, pois os ecossistemas naturais são laboratórios para entender a evolução e a sobrevivência da humanidade. Por fim, a

biodiversidade é também importante por motivos econômicos. Ela fornece produtos alimentares, matérias-primas e medicamentos para a saúde humana, estando na base de toda produção agrícola e oferecendo as bases para o desenvolvimento de biotecnologias (p.55) (33).

Na velocidade com que estamos avançando, sem limites para esse crescimento, na lógica de poucos em detrimento de milhares, indagamos se não estaríamos em decréscimo moral diante desse ilimitado crescimento. Seria necessário tanta expansão? Qual termômetro usamos para mensurar esse avançar?

Todo esse processo tem levado a uma redução da biodiversidade, agora agravada com a erosão genética, pois a base da alimentação mundial está centrada numa quantidade muito pequena de sementes geneticamente modificadas, monopolizadas por grandes empresas transnacionais. Assim, estamos entrando no campo da ética da equidade transgeracional, pois decisões e ações tomadas hoje causarão consequências nas gerações futuras. O princípio da precaução está diretamente relacionado ao desenvolvimento sustentável, pois incorpora a equidade transgeracional, ao questionar ou coibir ações danosas hoje protege as próximas gerações. No prelo, (53).

Um dos mais relevantes aspectos éticos da democracia moderna envolve a responsabilidade daqueles que tem o poder de decisão sobre aqueles que podem ser afetados por tais decisões, concedendo-lhe o direito ao acesso a informação com transparência e a justiça em casos de problemas ambientais. Os princípios não tem a força da lei, mas tem uma força moral, e auxiliam no estabelecimento de leis. Por exemplo, o Protocolo de Cartagena, uma lei internacional de biossegurança para OGMs traz em seu bojo o Princípio da Precaução, tornando-o assim um instrumento legal. No prelo, (53).

A FAO (Food and Agriculture Organization) (53), (55), órgão das Nações Unidas para agricultura e alimentação, faz recomendações relativas aos riscos ambientais de acordo com o tipo de GMO's e a utilização de agrotóxicos, em alerta contínuo para a adoção do Princípio da Precaução.

Há a preocupação de que o público em geral não tem sido adequadamente informado sobre as aplicações dessa tecnologia genômica e os consequentes impactos ambientais e sobre a saúde. Isto se deve às distorções feitas pela mídia com posições discordantes, entre cientistas com posições contrárias e autoridades regulatórias mal preparadas. Os "experts" devem ter a obrigação ética na comunicação em termos que o cidadão possa entender. O Estado deve proteger a autonomia do indivíduo e colaborar para auxiliá-lo na sua tomada de decisão, dentro do espírito de equidade e justiça, principalmente quando o outro ator envolvido, a indústria, tem todo o poder. No prelo, (53).

A biotecnologia traz novos poderes para o homem, e esse poder tem que automaticamente aumentar a responsabilidade humana sobre o meio ambiente, bem como para com todas as outras formas de vida. São incontestáveis os benefícios que traz para a sociedade, mas também tem os seus riscos. Algumas sociedades atingiram um alto padrão de desenvolvimento e os seus indivíduos um alto padrão de vida. O que se questiona é qual foi o preço pago para atingir esse status. Por preocupações

éticas e por questões de justiça, como a distribuição dos benefícios tecnológicos ocorrem? (O'MATHÚNA, 2007). Sem dúvidas, a biotecnologia aplicada a manipulação do material genético trouxe grandes benefícios, como a produção de insumos médicos, novos medicamentos e hormônios humanos produzidos por bactérias como a insulina e a somatostatina, que se tornaram mais acessíveis. Como toda nova tecnologia, alguns efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente podem aparecer após a sua liberação e uso pelas populações. Nesse processo de liberação é previsto o controle e monitoramento pós-liberação, de responsabilidade dos governos, e isso não está ocorrendo adequadamente. De acordo com a lei brasileira (n. 11.105/2005) existe a obrigatoriedade da rotulagem de alimentos que contenham quantidades acima de 1% de origem transgênicos. Isto é o mínimo para informar o cidadão para que ele exerça o seu direito de escolha. No prelo, (53).

Vários questionamentos estão envolvidos nesse processo como, questões de direito de acesso a informação, questões éticas na transparência sobre a segurança ambiental e possíveis riscos a saúde. Como informar o cidadão e a sociedade sobre os possíveis riscos? Não somente informar ao cidadão, mas formá-lo para que ele tenha a capacidade e autonomia de discernimento suficiente para o livre arbítrio para exercer as suas escolhas conscientes. Aqueles que conhecem melhor a aceitam mais facilmente, e usufruem melhor todos os seus benefícios. Por outro lado, há também a não aceitação da tecnologia por falta de conhecimento, o receio do desconhecido. No prelo, (53).

Nessa questão torna-se importante o papel dos órgãos de regulamentação para transmitir confiança para o consumidor na determinação das condições de uso e na comunicação de possíveis riscos, fazendo cumprir a exigência legal de rotulagem para bem informar o consumidor. O comércio mundial de alimento cada vez se intensifica mais, e os países importadores e exportadores de alimento derivados de OGM's não estabeleceram um padrão internacional de rotulagem. As normas de rotulagens de alimentos derivados de OGM's são questões internas de cada país.

Recentemente a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), responsável pelas análises e aprovações dos OGMs no Brasil, aprovou a liberação do milho e soja transgênicos, contendo um gene de resistência ao **herbicida 2,4-diclorofenóxiacético (2,4-D)**. Esse herbicida foi um dos componentes do "Agente Laranja", que era uma mistura de 2,4-D + 3,4,5-T (triclorofenóxiacético), uma substância desfolhante usada pelos americanos na Guerra do Vietnam. As vítimas com malformações físicas e com câncer, são hoje o retrato mais cruel das exposições ao agente laranja, que ao se degradar no meio ambiente gera as dioxinas. As dioxinas são as moléculas organocloradas mais tóxicas produzidas pela atividade humana sobre o planeta, constatadas como carcinogênicas, principalmente indutoras de leucemias e causadoras de malformações congênitas. As lavouras de milho e soja são as culturas mais extensivas no Brasil, e o cultivo dessas plantas transgênicas está associado ao aumento das pulverizações com o 2,4-D, e conseqüentemente à contaminação ambiental por dioxinas. No prelo, (53).

Temos nos pacotes *biotech*, uma tecnologia com uso indiscriminado de agrotóxicos, uma tecnologia anti-natural e excessivamente onerosa, no qual se fundamenta o acobertamento de patentes com pagamento de *royalites*, gerando o

controle da produção nas mãos de poucos, como ocorre com o controle do monopólio das sementes.

De tudo que a ciência já perscrutou sabemos que os riscos ao ambiente não são totalmente desconhecidos, existe pois uma vulnerabilidade inerente a toda essa manipulação e transformação do ambiente pelos contaminantes químicos. Os pesticidas demandam doses cada vez maiores de nutrientes do solo para a produção dos cultivares alimentares, gerando empobrecimento voraz do solo agricultável, podendo torná-lo inviável para a agricultura em poucos anos devido à exaustão.

Aliás desconhecimento o que precipuamente não se pode alegar, no cuidado com o ambiente e suas interferência pelo agir humano. Como agentes morais somos os únicos animais que conscientemente podem alterar e fazer modificações drásticas no meio capazes até mesmo de extinguir espécies e alterar a formação de paisagens naturais podendo ocasionar gigantescos desertos em espaços anteriormente ricos em biodiversidade.

Assim preceitua o Princípio da Precaução, onde a ausência de certeza científica não pode ser utilizada para justificar ação danosa ao ambiente. Coaduna nesse entendimento o Princípio do Poluidor Pagador no Direito Ambiental (ramo da Ciência Jurídica especializado na manutenção e proteção do ambiente, nesse sentido nos leciona Kiss.

[...] que a total certeza científica não deve ser exigida antes de se adotar uma medida corretiva, devendo ser aplicado naqueles casos em que qualquer atividade possa resultar em danos duradouros ou irreversíveis ao meio ambiente, assim como naqueles casos em que o benefício derivado da atividade é completamente desproporcional ao impacto negativo que essa atividade pode causar no meio ambiente. Nesses casos, é necessário um cuidado especial a fim de preservar o ambiente para o futuro. (...) Uma das principais características do princípio da precaução também é que, naqueles casos em que há uma incerteza científica, a obrigação real de tomar decisões passa dos cientistas para os políticos, para aqueles cuja tarefa é governar (p.11). (56).

Pelos estudos apresentados sabemos que o uso excessivo de plantas geneticamente resistentes a um único tipo de herbicida, pode gerar resistência das plantas daninhas, tornando-as difícil erradicar. O que deveria ser a promessa de solução torna-se um novo problema de resolução, daí a anti-naturalidade do uso massivo.

Outro ponto relevante é a dificuldade de rastreamento das quantidades de pesticidas utilizados acima do nível permitido pela ANVISA como o Programa de

Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) (57). Se há dificuldade de rastreamento como fazer para que a dosagem aceitável seja obrigatória? Afinal, onde residiria a dignidade da pessoa humana e manutenção da qualidade ambiental em afirmar com segurança alimentar que podemos consumir alimentos com resíduos de agrotóxicos?

A produção agrícola com as sementes geneticamente modificadas nas lavouras brasileiras de soja, milho e algodão resistentes ao herbicida glifosato produzido pela Monsanto, desafia a autonomia dos lavradores; frente à resistência do imperialismo moral das transnacionais e seus conglomerados Basf e Syngenta diante das sementes híbridas e os pesticidas químicos.

Importante contenda mundial contra os plagicidas químicos organoclorados (**Aldrin, DDT, Dieldrin, Heptaclo, Toxafeno, Mirex y Clordano**), que compõem a lista de contaminantes orgânicos persistentes (POPs = poluentes orgânicos persistentes) o “doce sujo”, que fora proibido ainda vigente. Existe uma intensa contenda internacional que impulsiona aos governos e a cidadania a desautorizar sua produção e uso, e que se armazenem o destruam de forma segura (p.72). (tradução livre), (58).

Um cenário assustador e cruel de violação aos princípios da DUBDH(4): concernente autonomia dos atores sociais envolvidos (camponeses, agricultores, consumidores), diante da vulnerabilidade social e ambiental de seus processos de subsistência e modos de produção originários em lidar com a terra e suas culturas agrícolas. Ademais opõem barreiras ditatoriais frente a diversidade cultural destas populações e suas origens étnicas em desrespeito a proteção da biodiversidade; visando exclusivamente o capital em detrimento do fator humano e a riqueza do ambiente.

A lógica capitalista aflige um dilema moral dos povos tradicionais e sua identidade com a terra, sua cultura e práticas ancestrais com o ambiente, em seu modo de produção sustentável da agricultura familiar. O papel das mulheres na lida com a natureza é subjugado, bem como a segurança alimentar no caso das sementes transgênicas.

Toda a valorização das práticas tradicionais e sua postura pautada na interconexão de saberes se arremete, perante a soberania dos povos periféricos diante do capital e suas interferências na economia e modo de produção/cultivo locais. Em derradeiro sobressai a exploração humana, degradação do ambiente, ônus ambiental (externalidades negativas), injustiça ambiental, diminuição da equidade

entre os povos, desrespeitando o exercício da cidadania preceituado no art. 225 da Carta Política de 1988(59).

Deste modo foi elencada como área do conhecimento para uma reflexão ponderada ao tema, a BI conjugando a supremacia de manutenção política de identidade dos povos e seu meio ambiente cultural, a valorização de práticas alimentares e hábitos diversificados, respeito ao pluralismo identitário singularizado em sua composição ancestral.

Subsidiado pela argumentação crítica e politizada dos “4 Ps” desenvolvidos pela BI temos: prevenção, proteção, precaução e prudência. Tais referenciais éticos, atuam como balizadores na ponderação de interesses, riscos e benefícios em questões que envolvam o uso de tecnologias em situações de vulnerabilidade, gestão da coisa pública e equilíbrio ambiental. A prudência, a qual denominamos de responsabilidade objetiva, ser prudente do agir humano diante das interferências ocasionadas ao ambiente e sua promoção de riscos advindos da tecnologia crescente. Uma atuação atribuída diretamente à velocidade do conhecimento onde a vulnerabilidade do Planeta e a que todas as espécies viventes estão atreladas. Nesse modo de repensar o coletivo, sua interação holística e os desdobramentos éticos decorrentes, os quatro referenciais auxiliam-nos na reflexão bioética. A prevenção vem focar a necessidade do agir preventivo, interferindo em possíveis fatores que porventura possam ocasionar o dano. Diz-se uma atuação antecipada, prevenida, certificando-se de possíveis efeitos de atos já elucidados pela ação antrópica. Em tratando de proteção, o caráter de situação da fragilidade faz-se exposto numa ideia de resguardar de eventuais efeitos negativos. Protegendo os componentes naturais e valores necessários para manutenção da vida em sua amplitude na biosfera. A precaução tem como referencial a cautela, ser precavido na tentativa de buscar uma avaliação segura pela redução dos riscos inerentes referente aos danos causados. O Princípio da Precaução está presente na CDB(44) na Declaração do Rio de Janeiro, 1992, e estabelece que, na implementação de determinada tecnologia, quando há sério ou irreversível impacto ambiental e ausência de informação científica segura sobre os seus danos, haveria a necessidade de postergar essa implementação para salvaguardar a degradação ambiental.

Para Machado (2007): O princípio da precaução é uma decisão exercida quando a informação científica é insuficiente, não conclusiva ou incerta e haja indicações de que os possíveis efeitos sobre o ambiente, a saúde das

peças ou dos animais ou a proteção vegetal possam ser potencialmente perigosos e incompatíveis com o nível de proteção escolhido (p. 36).

Segundo Varella e Platiau (2004) definem o princípio da precaução com uma atitude dos que decidem diante de perigo grave às gerações futuras, evocando especialmente aos gestores públicos a reduzir o risco a um nível aceitável. Destaca ainda que o dispositivo de precaução deve ser resultado de uma consulta social, estar proporcional à amplitude do risco e estar sempre sujeito a revisões (p. 87), (60).

Considerando a vulnerabilidade como um princípio fundamental para a bioética global, visto que afeta pessoas e alguns grupos de indivíduos de modo diferente; às mais suscetíveis “ferimentos” que outros, conforme atesta o significado contido no dicionário a palavra "vulnerabilidade" ao afirmar que ser a mesma um substantivo derivado do *vulnus* latino (ferida), através do adjetivo "vulnerável", que é usado para descrever algo que é "susceptível a ataques ou danos físicos ou emocionais".

Assim relaciona Neves, acerca de Jonas:

(...) chama também a atenção para a relevância da significação filosófica da vulnerabilidade que entende como carácter perecível de todo o existente: sendo o existente, todo o ser vivo perecível, isto é, finito, mortal, apresenta-se também como originário e irredutivelmente, vulnerável. Neste sentido, a vulnerabilidade não é específica ao homem, mas, antes, comum a todo o existente, exprimindo a natureza mesma do vivente. O homem, tal como os demais viventes, é, pois, natural e ontologicamente vulnerável. Jonas, porém, situa sua reflexão no plano ético, em que a vulnerabilidade apela para o dever, isto é, em que apela a uma resposta ética, à responsabilidade do outro perante a ameaça de perecimento do existente. Deste modo, sendo a vulnerabilidade a condição universal do existente, a ação ética não incide apenas sobre o homem, não se restringe às relações interpessoais, mas estende-se a todos os viventes e seus habitats, num irrecusável alargamento da reflexão ética ao plano animal, vegetal e ambiental. Não obstante, a dimensão ética permanece específica do homem: para Jonas, são os que mais podem que mais devem, pelo que, apesar de toda a natureza ser vulnerável, é apenas ao homem, que tem o poder para destruir todo o existente, que compete a responsabilidade de zelar pela vulnerabilidade, de responder de modo proporcional ao seu poder, de cumprir o seu dever de solicitude face à ameaça de deterioração e morte, que compete cuidar pela vulnerabilidade (p.160) (61).

Em se tratando de perspectivas diferenciadas das regiões locais no globo bem como nas culturas de povos. Na seara ambiental enxergamos a vulnerabilidade tanto dos indivíduos como do Planeta, nas questões afetas a perda da biodiversidade em estreita correlação com a utilização frequente dos agrotóxicos – com enfoque na saúde humana e ambiental.

### 3.3 CIÊNCIA REGULATÓRIA E SEUS POSSÍVEIS CONFLITOS DE INTERESSES: CONFIAR DESCONFIANDO?

A chamada ciência regulatória consiste da aplicação de metodologias derivadas de disciplinas científicas utilizadas para apoiar políticas regulatórias para registro de produtos. No processo de desenvolvimento de novas moléculas, que tenham o potencial para a utilização pela sociedade, há a necessidade do esclarecimento completo sobre a sua eficácia quanto a destinação de uso, como também o conhecimento de seus riscos adversos a saúde ou a meio ambiente. Com base nesses conhecimentos, gerados através de estudos laboratoriais, as autoridades de governo atuantes no campo relativo ao uso dessa nova molécula, tomam decisões sobre a aprovação incondicional, aprovação com restrições ou proibições de comercialização.

Faz parte do rol de decisões a regulamentação das condições de uso, uma vez aprovada, como necessidade de rotulagem, definições sobre condições de uso e exposição, limites de tolerância e restrições de uso, determinação de medidas mitigatórias, entre outros. As agências reguladoras, de posse dessas informações técnico-científicas, regulamentam o modo de utilização dessa molécula pela sociedade, sendo assim, governo e indústria os co-responsáveis pela segurança de uso (62).

Segundo Houaiss (63), o conflito de interesses é definido como um choque entre os interesses pessoais e as obrigações precípuas de um indivíduo que exerce um cargo de confiança, e ocorre quando dois ou mais indivíduos demonstram interesse em um mesmo objeto ou assunto. Tem-se assim que a expressão conflito de interesses pode assumir várias definições, visto que de acordo com Thompson (64) utilizando o primeiro significado apontado por Houaiss, o termo conflito de interesses seria um conjunto de condições nas quais o julgamento de um profissional a respeito de um interesse primário tende a ser influenciado impropriamente por um interesse secundário.

Sob o aspecto das pesquisas científicas, o conflito de interesses pode externar uma relação de antagonismo entre a ética do conhecimento (que organiza o conhecimento pelo conhecimento sem a preocupação dos fatos) e a ética da proteção para com os seres humanos (aquela que requisita o controle efetivo no uso aplicado das ciências).

Classificada de acordo com Morin (65), (1995, p 92-95) como “ética da aposta” – baseada na compreensão ao trabalhar continuamente com os elementos da incerteza e contradição. Disso advindo frequentemente o carreamento do conflito de interesses e valores.

Essa temática referente ao conflito de interesses na área científica, tem sido tão importante ao longo dos últimos anos que o American Journal of Bioethics (Am J Bioeth), por exemplo, dedicou, em 2003, um simpósio para discutir estas questões (66). Sendo que os interesses podem representar não necessariamente apenas as questões financeiras; bem como interesse religioso, de mercado, político ou até mesmo interesses de prestígio profissional.

A autora Johnston (67) alega que relações financeiras podem criar conflitos de interesses entre o compromisso dos pesquisadores de seguir princípios éticos e científicos em contraponto aos seus desejos por lucro; visto que estudos têm encontrado correlação entre resultados de pesquisas beneficiando patrocinadores, falhas no design dos estudos, retenção da publicação de resultados negativos entre tantos outros problemas.

Isso porque diversos estudos produzidos em outros países demonstram a existência de grande contradição entre os laudos (pareceres-técnicos) emitidos por agências regulatórias e os dados gerados por cientistas e instituições independentes, acerca deste tema.

A visão de uma ciência socialmente construída revela que o conhecimento científico está sujeito a influências sociais (DAGNINO e DIAS, 2007). À medida que a percepção dos riscos associados à tecnologia aumentou, o conhecimento científico foi utilizado como um recurso para controlar e reorientar os efeitos e riscos associados às tecnologias emergentes. Essa ciência, ou as práticas científicas que se sujeitam à regulação, assistindo à formulação de políticas sociais, neste trabalho assume a denominação de ciência reguladora como considerada por Jasanoff (1995) (p 84), (60).

Ciência tradicional independente é aquela praticada por pesquisadores em laboratórios, institutos de pesquisa ou universidades com financiamento público sem a interferência de forças que interfiram sobre o seu desenvolvimento. É a ciência pura praticada com o objetivo de trazer novos conhecimentos para humanidade, desengajada de interesse particulares que possam desvirtuar seus propósitos mais elementares.

Considerando que os dados toxicológicos e ecotoxicológicos dos agrotóxicos devem ser apresentados pela indústria no momento do registro (e por conseguinte na

renovação do registro), é importante o financiamento de pesquisas independentes que, de alguma forma, possam validar ou contestar as informações apresentadas.

Temos que alguns deles constatam que as pesquisas realizadas pelas indústrias apresentam mais resultados favoráveis (87%) que as realizadas de forma independente (40%) em relação à segurança e aos riscos dos agrotóxicos (FAGIN; LAVELLE, 1999; GRISOLIA, 2005; ANTONIOU et al., 2011) , (24).

A veiculação de informações científicas tem sido utilizada por pesquisadores aliados aos grandes conglomerados para justificar ideologicamente a aceitação de níveis cada vez mais contaminantes ao ambiente com intuito de minimizar os efeitos adversos da contaminação ambiental e suas decorrentes; relacionadas ao câncer e possíveis alterações mutagênicas em populações de consumo alimentar produzido pelos pesticidas químicos.

Ocultar ou justificar os males dos agrotóxicos sempre foram os principais estratégias adotados pelos que se beneficiam dessa prática mortífera para legitimá-la entre suas vítimas. Por essa razão, o alarme soado em *Primavera Silenciosa* representou um duro golpe contra os argumentos propagandeados até então pelas indústrias agroquímicas. A partir daí, sempre em aliança com segmentos cooptados da ciência institucionalizada, um terceiro e poderoso estratégia passou a ser adotado: a desqualificação. Rachel Carson provou o gosto amargo da execração pública, tendo sofrido toda sorte de acusações e ameaças por questionar o sistema de poder corporativo em plena era macarthista. O título nada convencional de um artigo publicado na época atesta a virulência de pesquisadores recrutados pela indústria agroquímica contra as revelações apresentadas em *Primavera Silenciosa*: “**Silêncio, Sra. Carson**” (DARBY, William J. 1962) (p.27-8) (68).

Abaixo ilustramos tal pensamento com a Figura 2, retirada do artigo intitulado: Fifty years since Silent Spring (27):

Figura 2 - "DDT is good for me-e-e!"

**"DDT is good for me-e-e!"**

The great expectations held for DDT have been realized. During 1946, exhaustive scientific tests have shown that, when properly used, DDT kills a host of destructive insect pests, and is a benefactor of all humanity.

Pennsalt produces DDT and its products in all standard forms and is now one of the country's largest producers of this amazing insecticide. Today, everyone can enjoy added comfort, health and safety through the insect-killing powers of Pennsalt DDT products . . . and DDT is only one of Pennsalt's many chemical products which benefit industry, farm and home.

**GOOD FOR STEERS**—Beef grows meatier nowadays . . . for it's a scientific fact that—compared to untreated cattle—beef-steers gain up to 50 pounds extra when protected from horn flies and many other pests with DDT insecticides.

**KNOX FOR THE HOME**—helps **Knox** to make healthier, more comfortable homes . . . protects your family from dangerous insect pests. Use Knox-Out DDT Powders and Sprays as directed . . . then watch the bugs "bite the dust"!

**GOOD FOR FRUITS**—Bigger apples, juicier fruits that are free from unsightly worms . . . all benefits resulting from DDT dusts and sprays.

**KNOX FOR DAIRIES**—Up to 20% more milk . . . more butter . . . more cheese . . . tests prove greater milk production when dairy cows are protected from the annoyance of many insects with DDT insecticides like Knox-Out Stock and Barn Spray.

**GOOD FOR ROW CROPS**—25 more barrels of potatoes per acre . . . actual DDT tests have shown crop increases like this! DDT dusts and sprays help truck farmers pass these gains along to you.

**KNOX FOR INDUSTRY**—Food **Knox** processing plants, laundries, dry cleaning plants, hotels . . . dozens of industries gain effective bug control, more pleasant work conditions with Pennsalt DDT products.

**PENN SALT**  
CHEMICALS  
97 Years' Service to Industry • Farm • Home

**PENNSYLVANIA SALT MANUFACTURING COMPANY**  
WIDENER BUILDING, PHILADELPHIA 7, PA.

Fonte: Fifty years since Silent Spring (27)

Diante deste cenário, vislumbramos a ciência regulatória desenvolvida para atender à necessidade de conhecimento sobre questões regulatórias atuais no desenvolvimento dos processos tecnocientífico. Advindo assim a preocupação emergente de reflexão crítica entre a ciência e a ética na prática científica.

Passados mais de cinquenta anos desde a publicação de *Primavera Silenciosa*, as retóricas da ocultação, da justificação e da desqualificação permanecem vigentes e re-foram-se mutuamente na legitimação da guerra contra a vida denunciada por Rachel Carson (p.28) (7).

Contemplando as pressões econômicas advindas da lógica de mercado, temos a indústria de agrotóxicos apresentando laudos que muitas vezes desconsideram e/ou minimizam o potencial de risco de seus produtos objeto de registro comercial, descumprindo a legislação vigente, bem como afrontando os Princípios do ordenamento jurídico consagrados na Constituição Federal: Precaução, Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado, Dignidade da Pessoa Humana, Informação, Segurança Alimentar, dentre outros.

Importa frisar, no entanto, que a *retórica da ocultação* não encontraria suficiente lastro se não contasse com a guarida de instituições científicas que, com suas abordagens positivistas e reducionistas, são apresentadas à opinião pública como neutras, e portanto, imunes a subjetivismos ideológicos. Essa *blindagem epistemológica* encontra sua expressão mais eloquente nas noções de uso seguro ou de uso racional dos agrotóxicos. Além de criarem a falsa ideia de que algumas medidas preventivas eliminariam os riscos de intoxicação humana e ambiental, essas terminologias formam uma *blindagem jurídica para as empresas agroquímicas diante dos milhares de casos de intoxicação anuais*, cuja responsabilidade é cínica e convenientemente transferida para as vítimas, sob a alegação de que estas não adotam os procedimentos de segurança recomendados (p.29) (7).

Uma considerável gama de conhecimento voltou-se para cientificamente fundamentar o modelo hegemônico dominante na intensa pretensão de difundir a construção argumentativa de que a utilização de tais produtos químicos seriam indispensáveis daqui em diante para os rumos da sociedade.

Ocultar ou justificar os males dos agrotóxicos sempre foram os principais estratégias adotados pelos que se beneficiam dessa prática mortífera para legitimá-la entre suas vítimas. Por essa razão, o alarme soado em *Primavera Silenciosa* representou um duro golpe contra os argumentos propagandeados até então pelas indústrias agroquímicas. A partir daí, sempre em aliança com segmentos cooptados da ciência institucionalizada, um terceiro e poderoso estratégia passou a ser adotado: a desqualificação (p.27), (7).

Tendo como substrato inicial as saúde humana e ambiental pela perspectiva da BI, lançamos o olhar investigativo imparcial coletado pelos artigos científicos produzidos por pesquisadores independentes diante dos ingredientes ativos (la's) existentes nas fórmulas dos compostos químicos dos pesticidas regulados pelo órgão competente do Governo Federal: IBAMA no Brasil, bem como do portal de periódicos da CAPES e da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US EPA).

Nossas hipóteses de questionamento fundam-se primariamente em tentar descortinar qual papel da ciência independente (quicá imparcial) nesse provável conflito de interesses, ao regular os pedidos de liberação comercial dos agrotóxicos referenciada nos laudos técnicos produzidos por pesquisadores contratados pelas empresas químicas.

La gran pregunta que surge luego de la aparición del dossiê es lo que ahora importa. ¿Qué vamos a hacer com estos resultados em La era de capitalismo acelerado, incluso em sociedade latinoamericanas com gobiernos autodefinidos como progresistas? ¿Qué vamos a hacer, desde La salud colectiva para defender em nuestros espacios de docência, de investigación y de vinculación com las comunidades afectadas a los seres humanos, la naturaleza y la agricultura de La vida? ¿Qué vamos a hacer, ante la reversión de la democracia, bajo um nuevo neoliberalismo que busca sustentarse em niveles mínimos de gobernanza e inclusión social que permitan mantener la hegemonia del productivismo? (p.43), (12).

Segundo Petersen(7), (coordenador executivo da AS-PTA – Agricultura Familiar e Agroecologia) “pura cortina de fumaça que recai a pecha de ideológico sobre todos os que não estão dispostos a dissociar a ciência da ética a fim de atender a interesses empresariais”.

A necessidade de uma abordagem bioética para o tema em questão emerge da reflexão crítica acerca da regulação dos agrotóxicos pela Lei n.º 7.802/89 (matéria até então regulada apenas por portarias ministeriais) representando grande avanço no controle destas substâncias e os possíveis conflitos de interesses dos atores sociais envolvidos(22).

Devido ao crescente volume de liberações comerciais de agrotóxicos pelos órgãos competentes, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), Ministério da Saúde (ANVISA) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), observamos a necessidade de fomentar a discussão e análise dos pareceres técnicos, utilizando-se a bioética como ferramenta para este fim, considerando assim; aspectos socioambientais presentes na lógica de mercado que contextualiza a problemática.

A produção comercial de um agrotóxico envolve a obtenção do ingrediente ativo, cujo processo de síntese adotado irá determinar seu grau de pureza bem como o teor de impurezas. Esse composto obtido é chamado de produto técnico, que será utilizado para a formulação do produto final. A este são adicionados outros elementos químicos que garantem sobretudo a dispersão e a fixação do produto nas plantas a serem protegidas ou destruídas pelo efeito tóxico específico. O produto final, obtido da mistura do produto técnico com outros produtos químicos auxiliares, corresponde ao chamado produto formulado, que é aplicado nas lavouras. A classificação dos agrotóxicos, por finalidade de uso, é definida pelo poder de ação do ingrediente ativo sobre organismos-alvo, como: inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, reguladores e inibidores de crescimento, etc. Dentre essas classes, as três principais, que representaram cerca de 95% do consumo mundial de agrotóxicos, em 2007, são os herbicidas (48%) inseticidas (25%) e fungicidas (22%) (Agrow, 2007) (69)

Ao escolhermos a corrente latino americana desenvolvida pela Bioética de Intervenção (BI) (70), buscamos apresentá-la como instrumento de reflexão crítica e ponderada dos prováveis conflitos de interesses que repercutem nesta temática, visto que envolve diversos setores econômicos bem como distintos atores sociais da sociedade brasileira em condição vulnerada.

Ademais essa corrente da bioética, por meio de suas práticas intervencionistas contra hegemônica, estabelece conceitos necessários para integrar ações concretas: bioética das situações emergentes e persistentes; países centrais e periféricos; ética e moral; equidade e igualdade; empoderamento, libertação e emancipação e imperialismo moral.

A bioética de intervenção(70) procura respostas mais adequadas para a análise de macroproblemas e conflitos coletivos que tem relação concreta com os temas bioéticos persistentes encontrados nos países pobres e em desenvolvimento. Ao princípio chamada de bioética forte ou bioética dura (*hard bioethics*), é uma proposta conceitual e prática que pretende avançar no contexto internacional, a partir da América Latina, como teoria periférica e alternativa às abordagens tradicionais verificadas nos países chamados de países centrais, principalmente o principalismo, de forte conotação anglo-saxônica (p.161) (tradução livre).

Para alçar vôo seguro, calçamos fundamento nos artigos da DUBDH(4) tendo tal documento de respaldo e respeito internacionalmente reconhecido como roteiro de viagem para nosso trafegar.

A utilização da ciência reguladora como promotora de laudos técnicos condizentes com o discurso de “mal necessário”, e mínimos padrões de contaminação, trouxe um argumento de que um risco ponderado ou controlado estaria ao nosso alcance.

As noções de *limite máximo de resíduos* (LMR) ou de *ingestão diária aceitável* (IDA) também integram o amplo repertório da *retórica da ocultação*. Ambas são derivadas de um enfoque cartesiano indevidamente aplicado a um objeto de estudo complexo como a toxicologia, mas extremamente funcional para transmitir a idéia de confiança em supostos *limites de tolerância* relacionados à contaminação por agrotóxicos de alimentos e da água de consumo humano. Quando essa aberrante abordagem de quantificação da saúde se presta a estabelecer um parâmetro *aceitável* de contaminação do leite materno (NETTO, 2009), fica patente que o limite transposto é o da tolerância ética para com os usos e abusos de uma ciência domesticada pelos interesses do grande capital (p.29), (7).

Dispondo dessa ferramenta argumentativa aliada com bilhões de dólares e incentivos fiscais, temos sido coniventes com o avanço desmensurado da situação emergencial do uso indiscriminado de agrotóxicos cada vez em níveis alarmantes.

Nessa mesma linha, o que dizer da autorização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para a elevação em cinquenta vezes dos LMR de glifosato de soja (ANVISA, 2005) e em dez vezes no milho, viabilizando dessa forma o plantio comercial de variedades transgênicas resistentes a este princípio ativo comprovadamente carcinogênico que integra a composição do herbicida mais empregado nas lavouras brasileiras? (AS-PTA, 2010)(p.29), (7)

Em decorrência desta alta toxicidade ambiental, estamos drogando o solo, empobrecendo sua resiliência e aumentando riscos ainda desconhecidos pela ciência. Discutir criticamente esse modelo produtivo de civilização, bem como possibilitar formas de enfretamento faz-se necessário. Utilizamos a BI subsidiada pela DUBDH para sopesar essa análise crítica de fundamentação teórica. Somente um arranjo produtivo seria capaz de fornecer segurança alimentar e proteção ambiental? De que maneira os possíveis conflitos de interesses estariam atrelados na sociedade? São questionamentos a considerar diante da análise dos dados obtidos na metodologia aplicável a esta pesquisa. A que se considerar a perda da biodiversidade em virtude das extensas áreas agricultáveis das lavouras cultivadas com agrotóxicos no Brasil.

A que preço estamos custeando nossa saúde e qualidade de vida? De que maneira estamos atuando frente aos impasses ocasionados por escolhas exclusivamente capitalistas em detrimento aos bens ambientais? Como agentes morais capazes de afetar a paisagens naturais do globo, extinguir espécies e alterar a “*natureza da natureza*” cabe uma reflexão ponderada acerca da tomada de decisões envolvendo a regulação dos agrotóxicos no Brasil.

... Dá uma amostra do engajamento da ciência crítica comprometida com as transformações estruturais da sociedade. Uma ciência que não se arroga a

condição de portadora de verdades inquestionáveis e nem se alega isenta de valores morais e ideológicos, uma vez que não pretende se posicionar fora ou acima das relações de poder na sociedade (p.34), (7)

Uma visão quicá romântica ou idealizada da ciência como neutra e imparcial para as questões tecnocientíficas foi deixada para trás, na caminhada pelo progresso da humanidade. Sem considerar os limites para tamanho crescimento, o qual o Clube de Roma (Relatório Meadows) propunha observação acurada para reflexão de quanto e como deveríamos ponderar esse crescimento(71).

Hoje temos pesquisadores focados na produção comercial, empenhados em maximizar lucros para as corporações a que estão submetidos. Nesse escopo de atuação, diversos interesses orbitam pela manutenção de um sistema nada sustentável sob o viés social, sanitário e ambiental.

Pesquisas independentes apresentam evidências suficientes para a imposição de limites de ao uso comercial de determinados princípios ativos, mas são frequentemente consideradas não conclusivas pelos pares alinhados à academia domesticada. Em nome da *boa ciência*, estudos complementares são solicitados, postergando-se indefinidamente a validação científica de informações comprometedoras das estratégias comerciais das indústrias. Dessa forma, o sistema de poder que sustenta a irracionalidade dos agrotóxicos é institucionalmente caucionado, assegurando a continuidade de negócios privados bilionários que se fazem em detrimento do interesse público (p.29), (7).

A ética do cuidado implica numa atuação responsável dos atos humanos praticados em decorrência do crescente desenvolvimento científico. Ainda pouco sabemos as conseqüências reais e o dimensionamento desses desdobramentos para a vida. Sob esse paradigma advoga a BI com o chamamento dos 4P's para tal enfrentamento teórico; por ser portadora de audível discurso contra hegemônico, crítica e reflexiva contextualizando nossas mazelas sociais diante desta política neoliberal.

Como se vê, o divórcio entre a ética e a prática científica exerce papel central na produção da retórica da ocultação. O restabelecimento dos vínculos entre a razão moral e a razão científica cobra a reformulação das instituições acadêmicas com o desenvolvimento de um sistema de avaliação e controle da produção científico-tecnológica não restrito à comunidade de especialistas. Essa idéia é coerente com os princípios da ciência pós-normal defendida por Funtowicz e Ravetz (2000). Argumentando que as incertezas e riscos ecológicos se estendem a toda a biosfera, que foi convertida em um grande laboratório para as experiências tecnológicas, esses autores defendem que toda a sociedade deve participar da avaliação e do controle da ciência e da tecnologia. (p.30), (7).

Essa perspectiva de empoderamento advinda desta corrente teórica latino americana contribui para politizar a questão ambiental do uso indiscriminado de

agrotóxicos em nosso país, na medida que problematiza questões relacionadas com a DUBDH. O potencial nocivo da utilização indiscriminada dos agrotóxicos tanto para saúde humana e ambiental foi o critério basilar para oferecer pano de fundo para discussão bioética em favor da vida em sua melhor forma. Ao escolhermos os dados gerados pela toxicologia, fomos em busca de respostas que sopesassem critérios de validação seguros para comprovar cientificamente a relação complexa e diretamente intrincada das incidências de cânceres, mutagênese e teratogênese nos animais humanos e não humanos.

Em se tratando de relevante questão de saúde pública com variadas repercussões sociais e econômicas tanto para o Sistema Único de Saúde (SUS) como para os diversos atores envolvidos, verificamos o quanto imprescindível se faz essa análise independente do tema. Ademais, ainda persiste a eterna polêmica dos agrotóxicos banidos em diferentes países e comercializados livremente no Brasil, num ciclo vicioso de intoxicação humana e degradação ambiental.

Banimento imediato dos agrotóxicos já proibidos em outros países. O Brasil permite a utilização de uma série de substâncias e agrotóxicos que foram banidos de outros países justamente porque inúmeros estudos já comprovaram que o seu uso causa terríveis danos ao ser humano e ao meio ambiente. Entre os problemas que afetam a saúde estão má-formações de fetos, disfunções reprodutivas, infertilidade, neurotoxicidade e hepatotoxicidade, desregulação hormonal, cegueira, paralisia, depressão, contribuição para a formação de cânceres e até mesmo a morte. As mesmas empresas que acatam, em seus países de origem, a proibição do veneno que reproduzem, “empurram” para o Brasil o que não podem vender lá, e aqui ainda lutam para que o produto não seja proibido (p.394), (28)

O que dizer ainda do fato de 22 dos cinquenta princípios ativos mais empregados no Brasil estarem banidos em outros países? Será o metabolismo dos brasileiros mais tolerantes aos venenos, ou serão as instituições de regulação brasileiras mais tolerantes as pressões corporativas? (p.29), (7).

Com o imperativo categórico de justificar o injustificável, nossa sociedade aderiu a lógica argumentativa de que o uso indiscriminado de agrotóxicos faz-se um mal necessário para a produção de alimentos em larga escala e segurança alimentar. Uma corrente discursiva objetiva ‘*naturalizar as interferências negativas*’ desta prática tornando-a oportuna e aceitável moralmente para todos os povos a ela submetidos. A liberdade de escolha no consumo destes alimentos contendo contaminantes químicos, a autonomia dos povos submetidos a essa orquestrada venda casada de sementes modificadas com aditivos químicos, a intoxicação humana e contaminação ambiental são apenas alguns dos questionamentos possíveis para o modelo

desenhado neste cenário. Um sistema de poder econômico-ideológico montado para iludir ou falsear notoriamente as informações da opinião pública, fazendo convencimento de dados alarmantes maquiados sob a pretensão de maximização de resultados e crescimento econômico aliado ao uso biotecnológico.

Ao se referir à polêmica em torno da transgenia na agricultura, o jornalista Washington Novaes chamou a atenção para a existência de uma inversão semântica nesse artifício retórico, já que são acusados de obscurantistas os que cobram pesquisas independentes sobre biossegurança, enquanto os que se apresentam como paladinos da ciência fazem ferrenha oposição à realização desses estudos e desconsideram os seus resultados sempre divulgados (p.33), (7).

Uma ciência empenhada em reforçar tais premissas lógico dedutivas, viabiliza dados parcialmente atrelados à venda aceitável e pretensamente segura destes produtos chamados inocentemente de defensivos agrícolas. A racionalidade econômica do agronegócio coloca-se frente a frente à agroecologia, cujos diversos estudos científicos têm comprovado ser capaz de levar em conta fatores sociais, ambientais e econômicos num tripé de sustentabilidade da manutenção das lavouras agricultáveis.

Ao produzi-lo, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) dá uma mostra do engajamento da ciência crítica comprometida com as transformações estruturais da sociedade. Uma ciência que não se arroga a condição de valores morais e ideológicos, uma vez que não pretende se posicionar fora ou acima das relações de poder na sociedade (p.34) (7).

Uma nova perspectiva pode ser desenhada com olhar crítico e politizado da BI, por meio de seu referencial epistemológico de problematizar dilemas morais contextualizando-os diante da sociedade. Por trata-se de tema emergente, com enfrentamentos diretamente ligados à saúde pública e manutenção da vida em níveis de qualidade ambiental; este tema encontra adequação no pensamento crítico empoderado dos teóricos.

A narrativa justificadora em nome de necessidades básicas da sociedade torna-se ainda mais frágil quando a expansão do consumo dos agrotóxicos é correlacionada ao aumento do consumo de medicamentos. Essa correlação é dupla e se dá de forma direta e indireta: diretamente, pelo aumento dos casos de intoxicação – muito embora a maior parte dos efeitos crônicos dos agrotóxicos sobre a saúde de agricultores e consumidores não seja comumente relacionada a exposição e a ingestão de tais produtos; indiretamente, porque o aumento do emprego dos agrotóxicos é um fenômeno intrinsecamente relacionado a expansão dos sistemas agroalimentares globalizados e a correspondente mudança nos hábitos alimentares da população, com o incremento do consumo de comida ultraprocessada, altamente calórica e portadora de ingredientes químicos maléficos a saúde (p.32), (7).

Inobstante temos que juntamente trabalhando nesta seara encontra-se a indústria farmacêutica, unificando a química com as grandes corporações transnacionais no ramo dos produtos que geram doenças, os agrotóxicos e os medicamentos que curam as doenças por eles ocasionadas. Nessa lógica destrutiva, intoxicamos mais e mais, num crescente alucinado o planeta e a nós mesmos. Em derradeiro buscamos socorro em uso crescente de mais e mais medicamentos, sob o argumento falacioso de que precisamos desintoxicar e curar o que havia sido adoecido.

O senso popular sobre a ciência é pautado por uma consciência ingênua que se manifesta numa percepção distorcida do papel do conhecimento científico na sociedade. Noção simplista também é atribuída à tecnologia, por vezes medida pelos aparatos tecnológicos. Em geral, o conhecimento científico é aceito pelo senso comum desde que promova o desenvolvimento econômico e bem-estar social, uma visão herdada de uma concepção essencialista e triunfalista (LOPEZ CERREZO, 2002).

Superando a fase em que a ciência foi tomada como autônoma, neutra e alheia a interferências externas, o conhecimento científico é então considerado como socialmente construído. Esta contextualização social, com a desmistificação da ciência e tecnologia e na promoção da participação pública, como apontado nos estudos CTS, resulta em considerar os contextos históricos, políticos, sociais e econômicos, apreciando ainda aspectos éticos, culturais e ambientais (DYSON, 1997; LOPEZ CERREZO, 1997;2002), (60).

Latour recorre à noção de Gaia em contraposição à visão que opõe dois reinos distintos, o mundo objetivo dos fatos científicos e o mundo subjetivo dos valores políticos — a Natureza e a Cultura, enfim, o eixo fundamental da onto-anthropologia da época moderna, que orientou e justificou a ação das culturas ocidentais no mundo desde o século XVI (a política colonialista da “modernização”, a economia capitalista do crescimento contínuo, a ideologia iluminista da ciência como “padrão-ouro” epistêmico), e cuja falência prática e teórica começa a se tornar cada vez mais difícil de ignorar, em razão, justamente, da crise objetiva, simultaneamente econômica e ecológica, que sua hegemonia mundial terminou por suscitar. Já Stengers se interessa sobretudo por aquilo que ela chama de “intrusão de Gaia” na história humana, a saber, essa nova situação antropológica em que nos encontramos, marcada pela experiência da inexorabilidade, da irreversibilidade, e ao mesmo tempo de uma geral imprevisibilidade trazida pela perspectiva de catástrofe ambiental. Gaia é a transcendência que responde, de modo brutalmente implacável, à transcendência igualmente indiferente, porque brutalmente irresponsável, do Capitalismo. Se o Antropoceno, no sentido de Chakrabarty ou Latour, é o nome de um efeito que atinge a todos os habitantes do planeta, a Gaia de Stengers é o nome de uma operação, isto é, do efeito que esse efeito deve suscitar naqueles que o causaram (p.3) (72)

Destacando-se no campo da teoria social, o conceito de risco recebeu importantes contribuições de teóricos sociais Ulrich Beck e Anthony Giddens, cujos trabalhos consideram em particular os riscos ambientais e tecnológicos. Os estudos de Beck (2011) e Giddens (1994) apontam que os riscos da sociedade atual são diferentes de outros riscos, justamente porque resultam do projeto de modernidade protagonizado pela própria sociedade. Beck (2011) diagnosticou que a sociedade altamente industrializada tem como desafios tecnológicos que estão na própria constituição de modernidade.

Giddens (1994), por sua vez, aduz que os riscos atuais estão representados e são gerados a partir da própria maneira de ser da modernidade. Para Beck (2011), a nova modernidade convive como que chamou de autoameaças globais, resultado da evolução tecnológica dos meios de produção e de informação, cuja solução se dá a partir de uma atuação global. O próprio desenvolvimento da sociedade a expôs a riscos sociais, políticos e ecológicos – os riscos tecnológicos – que cada vez mais escapam dos mecanismos institucionalizados de proteção e controle, dado que são globais e ligados a decisões técnicas, administrativas e políticas (p 82-83) (60).

Um recente caso emblemático, ilustra bem a cooptação de pesquisadores de universidades e instituições de pesquisa pública em defesa dos interesses da indústria de agrotóxicos na persuasiva e falaciosa forma de produzir dúvidas ou desqualificar e perseguir investigadores em favor dos interesses de mercado; exemplificamos:

Em setembro de 2012 a revista científica *Food and Chemical Toxicology* publicou o artigo “Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize”, do pesquisador francês Gilles-Eric Séralini e sua equipe, relatando dados de experimentos de laboratório conduzidos ao longo de dois anos para testar os efeitos a longo prazo do milho transgênico da Monsanto NK 603 e do glifosato, o herbicida utilizado em associação com o milho modificado. O estudo foi realizado com duzentos ratos de laboratório e revelou uma mortalidade mais alta e mais frequente associada ao consumo tanto do milho transgênico como do glifosato, com efeitos hormonais não lineares e relacionados ao sexo. As fêmeas desenvolveram numerosos e significantes tumores mamários, além de problemas hipofisários e renais. Os machos morreram, em sua maioria, de graves deficiências crônicas hepatorreais.

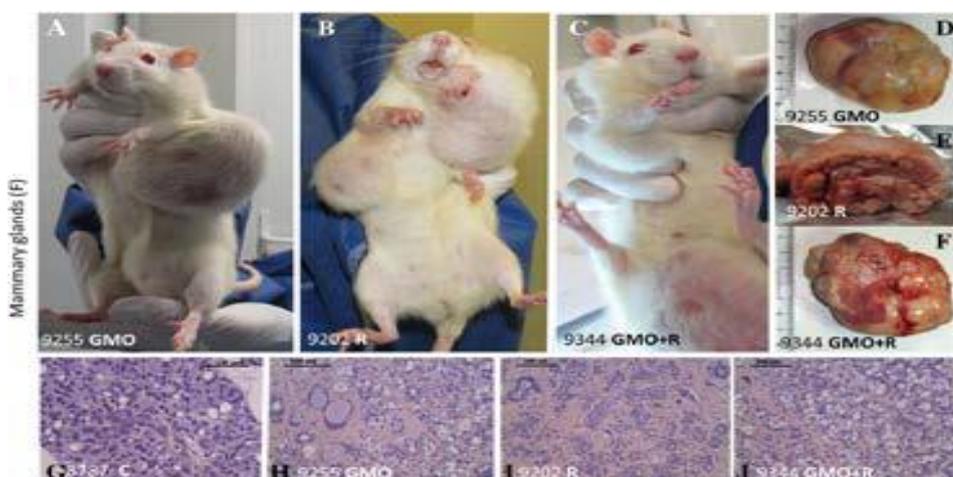
A revista em que o artigo foi publicado é, internacionalmente, das mais conceituadas do ramo. Para serem aceitos e publicados, os estudos passam, necessariamente, por rigorosa avaliação de outros cientistas – a chamada “revisão por pares”. De um lado, as revelações tiveram repercussões importantes, como a publicação, em 2012, pela Agência Europeia de Segurança Alimentar (EFSA na sigla em inglês), de diretrizes para a realização de estudos de longo prazo com ratos (reafirmando procedimentos metodológicos adotados por Séralini e sua equipe) e a publicação, pela Comissão Europeia, de edital no valor de 3 milhões de euros para a realização de pesquisas similares. De outro lado, a pesquisa de Séralini recebeu muitas críticas e acusações articuladas por empresas e cientistas defensores da biotecnologia.

Depois da repercussão do estudo inédito, o conselho editorial da revista foi recomposto para abrigar, como editor para a biotecnologia, um ex-funcionário da Monsanto (que desenvolveu o milho NK 603), e logo depois a revista anunciou a retirada do artigo. Finalmente, em maio de 2014 o editor da *Food and Chemical Toxicology* é obrigado a conceder direito de resposta a equipe de Séralini (SÉRALINI *et al.*, 2014a).

Diante da situação criada, o pesquisador criou um *site* para se defender das críticas, por onde também recebe apoio de outros cientistas renomados. Nesse espaço Séralini comenta sobre o direito de resposta conquistado: Somos forçados a concluir que a decisão para a retirada do nosso artigo não foi científica e que o padrão *dois pesos e duas medidas* foi adotado pelo editor. Esse padrão só pode ser explicado pela pressão das indústrias de transgênicos e agrotóxicos para forçar a aceitação de seus produtos. A evidência mais forte dessa interpretação é a indicação de Richard Goodman, ex-funcionário da Monsanto, para o conselho editorial da revista logo depois

da publicação do nosso estudo. E o pior é que esse viés pró-indústria influencia autoridades regulatórias como a EFSA, que, baseada em estudos medíocres encomendados pelas empresas que querem comercializar seus produtos, emite opiniões favoráveis sobre produtos perigosos, bem como sistematicamente desconsidera as descobertas de cientistas independentes que levantam dúvidas sobre a segurança desses produtos (SÉRALINI, 2014). Em junho de 2014 a revista *Environmental Sciences Europe* republicou a pesquisa, reinserindo o estudo no debate científico, mantendo os resultados e conclusões originais e oferecendo acesso aos dados brutos do estudo, algo jamais feito pelas empresas do setor, que alegam segredo industrial mesmo sobre dados que dizem respeito a efeitos sobre a saúde e o meio ambiente. Os pesquisadores franceses avaliaram a mesma linhagem de ratos usados pela Monsanto em seus estudos e identificaram graves danos ao fígado e aos rins, além de distúrbios hormonais e elevada ocorrência de tumores (SÉRALINI *et al.*, 2014b).

**Figura 3** - Exemplos de tumores mamários observados em fêmeas



Fonte: Dossie Abrasco(28)

Tumores de mama em destaque: A, D, H – adenocarcinomas provenientes do mesmo animal (rato) de um grupo exposto a OGM; B, C, E, F, I, J – fibroadenomas em dois animais expostos ao Roundup ou ao Roundup + OGM. Todos esses grupos foram comparados ao grupo-controle. Não estão representadas na figura fotos representando animais do grupo-controle, onde apenas uma minoria apresentou tumores com mais de 700 dias de vida, contrariamente à maioria dos animais que apresentaram tumores dos grupos expostos ao Roundup e/ou ao OGM. G – controle histológico.

Fonte: SÉRALINI *et al.* (2014b).(28)

#### **4 HIPÓTESE**

Existe contradição e conflito de interesses entre as informações toxicológicas de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade gerados por laboratórios privados para fins de registro comercial para agrotóxicos, num comparativo com as mesmas informações toxicológicas geradas por pesquisadores isentos de parcialidade ou por instituições públicas independentes?

## 5 OBJETIVOS

### 5.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma análise comparativa entre os dados sobre a toxicologia dos agrotóxicos gerados por laboratórios privados, com os dados gerados por instituições públicas e pesquisadores independentes; sob a perspectiva da Bioética de Intervenção acerca das contradições da chamada ciência regulatória versus a ciência tradicional independente e institucional.

### 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- (i) Descrever a natureza dos conflitos bioéticos, dos dados contraditórios gerados para fins de processos de regulamentação de agrotóxicos no Brasil;
- (ii) Identificar a responsabilidade do Estado ao adotar a ciência regulatória para registro e liberação de produtos tóxicos, bem como as consequências para o meio ambiente e para a saúde humana.
- (iii) Investigar a ciência regulatória gerando informação toxicológica para produtos tóxicos e os conflitos de interesse com o poder econômico da indústria química.
- (iv) Avaliar os grupos vulneráveis nesse processo como agricultores, população consumidora e meio ambiente.

## 6 METODOLOGIA

Para realização deste trabalho elaboramos uma revisão sistemática integrativa com análise de conteúdo entre os dados referente à toxicologia dos agrotóxicos gerados por laboratórios privados, contrapondo-se aos dados gerados por instituições públicas e pesquisadores independentes. A metodologia aplicada utilizou como suporte de interpretação deste rico material coletado, o software N VIVO versão 9.0, na sistematização por categorias de termos obtidos “in loco” nos arquivos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) os testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade apresentados pelas empresas de agrotóxicos na ocasião de solicitação de registro para comércio no Brasil, atendendo a normativa jurídica - Lei dos Agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 1989) (22); consoante as liberações comerciais dos ingredientes ativos (IAs) dos pesticidas químicos juntamente com pesquisa em bancos de dados de artigos científicos no portal *web site* capes.periódicos., bem como da Agência Americana de Proteção Ambiental (US EPA); ambos de acessibilidade irrestrita na internet. Baseado na Lei de Acesso a Informação (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011), solicitamos autorização ao IBAMA para pesquisar em seus arquivos oficiais os estudos toxicológicos e os seus resultados enviados pelas empresas registrantes de agrotóxicos, com a finalidade de registro/renovação no país. Isto é, as informações sobre os resultados dos testes toxicológicos de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade, para atender o artigo 3º parágrafo 6º, item de “c” da Lei nº 7.802, de 1989 (22).

Após essa fase inicial, elaboramos uma planilha com os dados coletados “in loco” nos arquivos do IBAMA, sobre os resultados dos estudos toxicológicos realizados por laboratórios privados, contratados pelas empresas registrantes de agrotóxicos para fins específicos de registro para comércio no Brasil (de acordo com a lista ofertada pelo órgão ambiental com os agrotóxicos mais vendidos no Brasil: sendo os mesmos a base referencial dos IA’s em nossa pesquisa (Quadro 1).

Pesquisamos artigos científicos na literatura internacional produzidos por Universidades ou Institutos de Pesquisa sobre a mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade referentes aos mesmos agrotóxicos pesquisados nos arquivos do IBAMA. Para isso utilizamos o portal de periódicos da CAPES, como a principal fonte de acesso as informações de domínio público. Além disso, complementamos as

informações usando o banco de dados da Agência de Proteção Ambiental Americana ([www.epa.gov](http://www.epa.gov)), de domínio público. Desta forma geramos uma planilha com os resultados de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade obtidos da literatura internacional (Quadro 2).

Em outra análise confrontamos as 2 (duas) planilhas em termos de resultados positivos ou negativos de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade dos agrotóxicos. Um grande volume de informações foi gerado; então para subsidiar esta etapa final utilizamos um programa de análise de dados para nos auxiliar a correlacionar tais informações; o software N-VIVO, versão 9.0.

De acordo com os resultados obtidos, fizemos uma análise crítica considerando a regência da Bioética de Intervenção, no escopo dos artigos 16 e 17 contidos na Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos.

Para mensurar a relação obtida com os dados coletados (no órgão ambiental IBAMA e nos portais de periódicos CAPES e US EPA) na relação dos agrotóxicos pesquisados foram aplicadas técnicas estatísticas adequadas, a saber: o teste de hipótese, teste qui-quadrado e a regressão logística; com intuito de avaliar a relação entre as instituições públicas e privadas e sua co-relação com a existência de efeitos causados por agrotóxicos.

## 6.1 CONCEITO DE TESTE DE HIPÓTESE

Para a obtenção dos resultados contidos nesse relatório foram feitos alguns testes de hipóteses. W. O. Bussab (73) apresenta o teste de hipótese da seguinte forma: uma variável  $X$  está associada à dada população e tem-se uma hipótese sobre determinado parâmetro  $\theta$  dessa população. Afirma-se que o verdadeiro valor de  $\theta$  é  $\theta_0$  e então coleta-se uma amostra aleatória de elementos dessa população, e através dela deseja-se comprovar tal hipótese (73).

A análise explicita claramente qual a hipótese é colocada à prova e é chamada de hipótese nula:

$$H_0: \theta = \theta_0.$$

Em seguida, explicita-se a hipótese que será considerada aceitável caso  $H_0$  seja rejeitada. Essa hipótese é denominada de hipótese alternativa e a sua caracterização estatística irá depender do grau de conhecimento que se tem do problema estudado. A hipótese mais geral seria (73).

$$H_1: \theta \neq \theta_0.$$

O objetivo do teste de hipóteses é dizer, usando uma estatística  $\hat{\theta}$ , se a hipótese  $H_0$  é ou não aceitável. Operacionalmente, essa decisão é tomada através da consideração de uma região crítica, RC. Se o valor da estatística pertencer à região crítica, rejeita-se  $H_0$ ; caso contrário, não se rejeita. Essa região é construída de modo que  $P(\hat{\theta} \in RC \mid H_0 \text{ é verdadeira})$  seja igual a  $\alpha$ , fixado a priori (73).

O valor  $\alpha$  recebe o nome de *nível de significância*. Esse valor é probabilidade de se rejeitar a hipótese  $H_0$  dado que ela é verdadeira. Para o presente estudo foi considerado o  $\alpha$  igual a 0,05.

Outra maneira de se operacionalizar um teste de hipótese é por meio do *p-valor* do teste. O *p-valor* consiste na probabilidade de se obter uma estatística de teste igual ou mais extrema daquela observada em uma amostra, assumindo a hipótese nula como sendo verdadeira; se o *p-valor* for menor que o nível de significância  $\alpha$ , a hipótese  $H_0$  deve ser rejeitada. Se o *p-valor* for superior ao nível de significância, a hipótese  $H_0$  não é rejeitada (73).

No presente estudo, o critério de decisão utilizado para a realização de todos os testes foi a comparação do *p-valor* de cada teste com o seu respectivo nível de significância (0,05).

## 6.2 TESTE QUI-QUADRADO

Para mensurar o nível de associação entre instituição e resultado apontado no artigo, sendo positivo o artigo que apontou existência de efeito causado por agrotóxico, foi utilizado o teste Qui-Quadrado de Independência de Variáveis. Este teste é utilizado para avaliar a dispersão dos dados, sem a utilização de parâmetros populacionais, ou seja o Qui-Quadrado é um teste não-paramétrico (74).

Foram formuladas as seguintes hipóteses:

- $H_0$ : As variáveis em análise são independentes
- $H_1$ : As variáveis em análise não são independentes

Considerando um nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%, ou seja, estabelecendo em 5% a probabilidade de se rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ) sendo ela verdadeira, rejeita-se a hipótese de independência entre as variáveis se o *p-valor* for inferior a 0,05 (74).

### 6.3 REGRESSÃO LOGÍSTICA

A regressão logística tem como objetivo modelar uma variável resposta como função de uma ou mais variáveis explicativas que influenciam o seu acontecimento. Nesse tipo de regressão, a variável resposta é disposta em categorias e é expressa por meio de uma probabilidade de sucesso (75).

Dessa forma, a regressão logística simples tem como finalidade explicar a relação, através de um modelo, de uma variável resposta qualitativa com uma variável independente, chamada também como covariável.

A variável resposta ( $Y_i$ ) binária, ou seja, assume os valores (sim ou não, certo ou errado, sucesso ou fracasso), “0” ou “1” na ausência ou presença da característica de interesse, respectivamente, tem sua distribuição de probabilidade representada por um modelo Bernoulli, com parâmetro  $\pi_i$ , ou seja, tem-se (75).

$$P = (Y_i = y) = \pi(1 - \pi)^{1-y}$$

No caso de apenas uma variável independente  $X_i$ , obtém-se a Regressão Logística Binária Simples. Assim, o modelo na sua forma usual é dado por (75).

$$E(Y_i / X_i) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}$$

Onde  $\beta_0$  e  $\beta_1$  são os coeficientes de regressão a serem estimados pelo método da máxima verossimilhança e  $X_i$  é a variável independente, onde  $i = 1, 2, \dots, n$  (75).

### **6.3.1 Testes de Qualidade do Ajuste**

Quando as técnicas de regressão são utilizadas, é necessária a validação das suposições do modelo ajustado, para que os resultados sejam confiáveis. Esta validação é chamada de Análise dos Resíduos e consiste em um conjunto de técnicas utilizadas para investigar a adequabilidade de um modelo de regressão com base nos resíduos. As medidas de qualidade do ajuste do modelo utilizadas foram Deviance e a estatística qui-quadrado de Pearson (75).

#### **6.3.1.1 Pearson**

Os resíduos de Pearson medem quão bem a observação é prevista pelo modelo. Altos valores são encontrados nas observações que não se ajustam bem ao modelo e dessa forma há indícios de que modelo considerado não é satisfatório, necessitando um ajuste (75).

#### **6.3.1.2 Deviance**

Assim como os resíduos de Pearson, a Deviance também é utilizada para indicar a qualidade do ajuste do modelo. Altos valores de Deviance indicam que as observações não se adéquam ao modelo (75).

## **6.4 SOFTWARE**

O software utilizado para as análises foi o software free R, com referência: R Development Core Team, 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (76).

**Quadro 1.** Mostra da lista dos IA's dos agrotóxicos mais vendidos no Brasil, fornecida pelo IBAMA, que balizaram as nossas pesquisas.

IBAMA/SEDE ANEXO

Fis. 34  
Proc. 4710/10

*Ofenda*

Lista Positiva de Produtos Técnicos de Referência			
Nº	Ingrediente ativo	Produto Técnico de Referência	Nº de Registro
01	2,4-D <i>OK herb.</i>	2,4-D Acido seco	16388
02	Abamectina <i>OK inset.</i>	Abamectin Técnico	838803
03	Acefato <i>OK inset.</i>	Orthene Técnico TM	6098
04	Acetamiprido <i>OK inset.</i>	Mospilan Técnico <sup>1</sup>	9798
05	Ametrina <i>OK herb.</i>	Ametrina Técnica BR	0298597
06	Aminopirralide <i>OK herb.</i>	Aminopirralide Acido Técnico <sup>2</sup>	07006
07	Atrazina <i>OK herb.</i>	Atrazina Técnica Ciba Geigy	0178500
08	Azadiractina <i>OK inset.</i>	Neemazal Técnico Agripec <sup>3</sup>	10107
09	Azoxistrobina <i>OK fung.</i>	Azoxystrobin Técnico	01598
10	Bifentrina <i>OK inset.</i>	Talstar Técnico	18998
11	Carbendazim <i>OK fung.</i>	Derosal Técnico	00388402
12	Carbendazim <i>OK fung.</i>	Derosal Técnico BCS	1105
13	Carbossulfano <i>OK inset.</i>	Carbosulfan Técnico	0198597
14	Ciazofamida <i>OK</i>	Cyazofamid Técnico <sup>4</sup>	03005
15	Cihexatina <i>OK</i>	Cyhexatin Técnico Oxon	1258901
16	Cimoxanil <i>OK fung.</i>	Cymoxanil Técnico	2378301
17	Cipermetrina <i>OK inset.</i>	Cypermethrin Técnico ICI	308188
18	Ciproconazole <i>OK fung.</i>	Ciproconazol Técnico	1191
19	Clodinafope-propargil <i>OK</i>	Clodinafop-Propargil Técnico <sup>5</sup>	01406
20	Clomazone <i>OK herbicida</i>	Gamit técnico FMC	1468692
21	Cloreto de mepiquat <i>OK</i>	Cloreto de Mepiquat Técnico	2293
22	Cloridrato de propamocarb <i>OK</i>	Previcur Técnico	88897
23	Clorotalonil <i>OK fung.</i>	Daconil Técnico	1198491
24	Clorpirifós <i>OK inset.</i>	Dursban Técnico	2348398
25	Cresoxim-metilico <i>OK fung.</i>	Kresoxim metílico Técnico	3098
26	Deltametrina <i>OK</i>	Decis Técnico	0908498
27	Deltametrina <i>OK inset.</i>	Decis Técnico BCS <sup>6</sup>	4105
28	Diafentiurom <i>OK inset.</i>	Polo Técnico	5695
29	Dibrometo de diquate <i>OK</i>	Diquat Técnico	3428388
30	Dicloreto de paraquate <i>OK</i>	Paraquat Técnico Zeneca	678498
31	Difenoconazole <i>OK</i>	Score Técnico	2594
32	Difflubenzurum <i>OK</i>	Difflubenzuron Técnico	1608300
33	Diuron <i>OK herbicida</i>	Diuron Técnico BR	808400
34	Endossulfam <i>OK</i>	Thiodan Técnico	1138793
35	Epoxiconazole <i>OK fung.</i>	Epoxiconazole Técnico	2697
36	Espiromesifeno <i>OK inset.</i>	Oberon Técnico <sup>7</sup>	01306
37	Etiprole <i>OK inset.</i>	Curbit Técnico <sup>8</sup>	10106
38	Etoxazol <i>OK inset.</i>	Borneo Técnico <sup>9</sup>	01307
39	Etoxissulfurom <i>OK herb.</i>	Ethoxysulfuron Técnico <sup>10</sup>	6798
40	Flonicamida <i>OK inset.</i>	Flonicamid Técnico FMC <sup>11</sup>	4405
41	Flonicamida <i>OK inset.</i>	Flonicamid Técnico <sup>12</sup>	4505
42	Fluazinam <i>OK fung.</i>	Fluazinan Técnico ISK	7595
43	Flufenoxurom <i>OK inset.</i>	Cascade Técnico	2195
44	Flumetralina <i>OK herb.</i>	Flumetralin Técnico Novartis	7298
45	Flumicloraque-pentílico <i>OK herb.</i>	Resource Técnico	299
46	Flutriafol <i>OK fung.</i>	Flutriafol Técnico	00793
47	Fomesafen-sódico <i>OK herb.</i>	Fomesafem Técnico	7699
48	Futriafol <i>OK fung.</i>	Flutriafol Técnico UK <sup>13</sup>	7104
49	Glifosato <i>OK herb.</i>	Glifosato Técnico Monsanto	1998
50	Glifosato <i>OK herb.</i>	PMG Técnico	11001
51	Hexazinone <i>OK herb.</i>	Hexazinone Técnico	738499

Atualizada em 1/4/2009; página 1/2

Fonte: IBAMA

**Quadro - 1:** Mostra da lista dos IA's dos agrotóxicos mais vendidos no Brasil, fornecida pelo IBAMA, que balizaram as nossas pesquisas (**continuação...**)

IBAMA/SEDE  
Fig. 35  
Proc. 4510/10

52	Imazalil <i>OK fung.</i>	Magnate Agricur Técnico	3298
53	Imazapir <i>OK herb.</i>	Arsenal Técnico	0348895
54	Imidacloprido <i>OK inset.</i>	Premier Técnico	6194
55	Lambda-cialotrina <i>OK</i>	Lambda cyalothrin técnico ICI	668902
56	Mancozebe <i>OK fung.</i>	Mancozeb Técnico Dow-Agroscience	1708498
57	Metamidofós <i>OK</i>	Tamaron Técnico BR	2328393
58	Metomil <i>OK insete.</i>	Methomyl Técnico	0428203
59	Metribuzim <i>OK herb.</i>	Sencor Técnico USA	1788393
60	Metsulfurom-metilico <i>OK herb.</i>	Metsulfuron-methyl Técnico <sup>14</sup>	4706
61	MSMA <i>OK herb.</i>	MSMA Técnico Sanachem	8695
62	Nicossulfurom <i>OK herb.</i>	Nicossulfuron Técnico ISK	05094
63	Nicossulfurom <i>OK herb.</i>	Nicossulfurom Técnico <sup>15</sup>	5906
64	Novalurom <i>OK inset.</i>	Rimon Técnico Agricur <sup>16</sup>	03800
65	Óxido de fembutatina <i>OK herb.</i>	Torque Técnico	1238300
66	Paclobutrazol <i>OK herb.</i>	Paclobutrazol Técnico <sup>17</sup>	6100
67	Parationa metilica <i>OK inset.</i>	Parathion Methyl Técnico Bayer	938400
68	Penoxsulam <i>OK herb.</i>	Penoxsulam Técnico Dow Agrociencia <sup>18</sup>	08305
69	Permetina <i>OK inset.</i>	Permethrin Técnico FMC	03378399
70	Picloram <i>OK herb.</i>	Picloram Acido Técnico	308898
71	Pimetrozina <i>OK inset.</i>	Pymetrozine Técnico <sup>19</sup>	03108
72	Primetanil <i>OK fung.</i>	Pyrimethanil Técnico <sup>20</sup>	9198
73	Simazina <i>OK herb.</i>	Simazine Técnico Ciba Geigy	598599
74	S-metolacoloro <i>OK herb.</i>	S-metolacoloro Técnico Novartis <sup>21</sup>	07199
75	Tebuconazole <i>OK fung.</i>	Folicur Técnico	100899
76	Tebuflurom <i>OK herb.</i>	Tebufluoron Técnico Sanachem	4495
77	Tiodicarbe <i>OK insete.</i>	Larvin Técnico	1808394
78	Tiofanato-metilico <i>OK fung.</i>	Cercobin Técnico	558798
79	Tiram <i>OK inset.</i>	Thianosan Técnico	0192
80	Tiram <i>OK inset.</i>	Tiram Técnico Cromptom <sup>22</sup>	03006
81	Triclopir butotílico <i>OK herb.</i>	Triclopyr Éster Butoxi Etílico Técnico	528598
82	Triflumurom <i>OK inset.</i>	Alsystin Técnico	0089097

<sup>1</sup> Prazo de proteção de dados até 21/12/2008  
<sup>2</sup> Proteção de dados até 18/10/2016  
<sup>3</sup> Proteção de dados até 23/08/2017  
<sup>4</sup> Proteção de dados até 18/05/2015  
<sup>5</sup> Proteção de dados até 16/03/2016  
<sup>6</sup> Prazo de proteção de dados até 11/07/2010. Estudos toxicológicos suportados pelo Decis Técnico registro n°0908498, cujo informe de avaliação toxicológica está suspenso por não cumprimento do artigo 5º da INI n° 49.  
<sup>7</sup> Proteção de dados até 15/03/2016  
<sup>8</sup> Proteção de dados até 21/12/2016  
<sup>9</sup> Proteção de dados até 13/02/2017  
<sup>10</sup> Proteção de dados até 28/09/08  
<sup>11</sup> Proteção de dados até 04/08/2015, dados suportados pelo Flonicamid Técnico.  
<sup>12</sup> Proteção de dados até 04/08/2015  
<sup>13</sup> Proteção de dados até 13/12/09, registro suportado pelos dados toxicológicos do Flutriafol Técnico registro n° 00793  
<sup>14</sup> Proteção dos dados até 01/08/11  
<sup>15</sup> Proteção dos dados até 05/09/11  
<sup>16</sup> Proteção de dados até 05/09/10  
<sup>17</sup> Proteção dos dados até 08/11/2000  
<sup>18</sup> Proteção de dados até 19/12/2015  
<sup>19</sup> Proteção de dados até 03/04/2018  
<sup>20</sup> Proteção dos dados até 16/12/2008  
<sup>21</sup> Proteção de dados até 03/09/2009.

Atualizada em 1/4/2009; página 1/2

**Quadro 2.** Relaciona os agrotóxicos mais vendidos no Brasil por classe, divididos entre herbicidas, inseticidas e fungicidas, considerando os ingredientes ativos.

<b>HERBICIDAS</b>	<b>FUNGICIDAS</b>	<b>INSETICIDAS</b>
Glifosato	Óleo mineral	Imidacloprido
2,4-D	Carbendazim	Clorpirifós
Atrazina	Mancozebe	Malationa
Diurom	Tiofanato-metílico	Metomil
Dicloreto de paraquate	Oxicloreto de cobre	Tiodicarbe
Clomazona	Clortalonil	Profenofós
Ametrina	Piraclostrobina	Parationa-metílica
Tebutiurum	Trifloxistrobina	Tiametoxam
S-metolaclo-ro	Hidróxido de cobre	Óleo vegetal
Hexazinona	Azoxistrobina	Acefato

Fonte: IBAMA.

Diante dos artigos científicos coletados, fez-se necessário sistematizar todas as informações no banco de dados do N VIVO para facilitar a análise dos mesmos separando-os por categorias, classes e efeitos genotóxicos gerados.

A título de ilustração touxemos as figuras abaixo relacionadas capturadas da tela do computador (*printscreens*) exemplificando o rico material coletado da tese.

**Figura 4.** Tela N VIVO IA's Classificação.

Nome	Fontes	Referências	Criado em	Criado por	Modificado em	Modificado por
Fungicida	163	983	20/12/2016 08:43	AAVM	04/08/2017 16:18	AAVM
Aboxystrobin I	6	24	20/12/2016 09:07	AAVM	08/03/2017 18:39	GMR
Mutações	6	24	27/12/2016 10:39	AAVM	08/03/2017 18:39	GMR
Instituições privadas	2	10	27/12/2016 14:13	AAVM	08/03/2017 18:30	GMR
Resultados negativos	1	1	03/01/2017 16:45	AAVM	08/03/2017 18:30	GMR
Resultados positivos	1	3	27/12/2016 15:22	AAVM	08/03/2017 17:41	GMR
Instituições públicas	4	14	27/12/2016 11:13	AAVM	08/03/2017 18:39	GMR
Resultados negativos	0	0	03/01/2017 16:45	AAVM	03/01/2017 16:45	AAVM
Resultados positivos	4	5	27/12/2016 15:22	AAVM	08/03/2017 18:39	GMR
Aboxystrobin II	5	23	20/12/2016 09:07	AAVM	09/03/2017 10:31	GMR
Câncer	5	23	27/12/2016 10:45	AAVM	09/03/2017 10:31	GMR
Instituições privadas	0	0	27/12/2016 14:13	AAVM	08/03/2017 19:04	GMR
Resultados negativos	0	0	03/01/2017 16:46	AAVM	03/01/2017 16:46	AAVM
Resultados positivos	0	0	27/12/2016 15:22	AAVM	27/12/2016 15:22	AAVM
Instituições públicas	5	23	27/12/2016 11:13	AAVM	09/03/2017 10:31	GMR
Resultados negativos	1	2	03/01/2017 16:45	AAVM	09/03/2017 10:31	GMR
Resultados positivos	4	6	27/12/2016 15:22	AAVM	08/03/2017 20:16	GMR

Fonte: Próprio autor.

### Figura 5 - Tela N VIVO IA's Agrotóxicos

The screenshot shows the N VIVO IA's Agrotóxicos interface. The search bar contains '2,4 D' and the search results are displayed in a table. The table has columns for 'Nome', 'Nº', 'Referên', 'Criado em', 'Criado', 'Modificado', and 'Modificad'. The search results are filtered to show 26 items, all with 'GMR' as the source.

Nome	Nº	Referên	Criado em	Criado	Modificado	Modificad
xii. Induction of sister chromatid exchanges by 2,4-dichlorophenoxyacetic acid in somatic and germ cells of mice	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Testing of genotoxic effects of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) using multiple genetic assay systems of plan	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Mutagenicity of 2,4-dinitrotoluene and its metabolites in Salmonella typhimurium	5	18	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Mutagenic activation of 2,4-diaminoanisole and 2-aminofluorene by isolated rat liver nuclei and microsomes	5	25	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Locus specificity of mutagenicity of 2,4-diaminotoluene in both L5178Y mouse lymphoma and AT3-2 Chinese ham	5	13	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Induction of micronuclei and erythrocyte alterations in the catfish <i>Clarias batrachus</i> by 2,4-dichlorophenoxyacetic a	5	24	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
In vivo micronucleus assays on 2,4-dichlorophenoxyacetic acid	5	10	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
In vivo assessment of genotoxic effects of <i>Annona squamosa</i> seed extract in rats	5	13	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Herbicide 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)-induced cytogenetic damage in human lymphocytes in vitro in pr	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Genotoxicity of 2,4-D and dicamba revealed by transgenic <i>Arabidopsis thaliana</i> plants	5	9	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Genotoxicity of the herbicide 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and a commercial	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Genotoxicity of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid tested in somatic and germ-line cells of <i>Drosophila</i>	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Evaluation of the in vitro genetic toxicity of	5	24	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Evaluation of the genotoxicity of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and its derivatives in mammalian cell cultures	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Evaluation of genotoxicity of PCP and 2,4-D by micronucleus test in freshwater fish	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Evaluation of 2,4-D and Dicamba genotoxicity in bean seedlings using comet and RAPD assays	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Dominant lethal effects of 2,4-D in <i>Bomphalaria glabrata</i>	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Cytogenetic monitoring of croatian population occupationally exposed to a complex mixture of pesticides	5	16	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Correlation of Hepatocellular Proliferation with Hepatocarcinogenicity	5	18	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Chromosomal aberrations, micronuclei and nuclear buds induced in human lymphocytes by 2,4-dichlorophenoxyac	5	13	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Assessment of genotoxic effects of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on maize by using RAPD analysis	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Assessment of genome damage in a population of Croatian workers employed in pesticide production by chromos	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
Aniline and its metabolites generate free radicals in yeast	5	13	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
A Systematic Review of Carcinogenic Outcomes and Potential Mechanisms from Exposure to 2,4-D and MCPA in	5	14	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid Effects on Syrian hamster embryo (SHE) cell transformation, c-Myc expression, DN	5	13	20/10/2016	GMR	20/10/2016	GMR

Fonte: Prório autor.

### Figura 6 - Tela N VIVO IA's Artigos Científicos

The screenshot shows the N VIVO IA's Artigos Científicos interface. The search bar contains '2,4 D' and the search results are displayed in a table. The table has columns for 'Nome', 'Nº', 'Referências', 'Criado em', 'Criado p', 'Modificado em', and 'Modificado'. The search results are filtered to show 5 items, all with 'GMR' as the source.

Nome	Nº	Referências	Criado em	Criado p	Modificado em	Modificado
xii. Induction of sister chromatid exchanges by 2,4-dichlorophenoxyacetic acid in somatic and germ cells of mice	5	14	20/10/2016 10	GMR	20/10/2016 10	GMR
Testing of genotoxic effects of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) using multiple genetic assay systems of plants	5	14	20/10/2016 10	GMR	20/10/2016 10	GMR
Mutagenicity of 2,4-dinitrotoluene and its metabolites in Salmonella typhimurium	5	18	20/10/2016 10	GMR	20/10/2016 10	GMR
Mutagenic activation of 2,4-diaminoanisole and 2-aminofluorene by isolated rat liver nuclei and microsomes	5	25	20/10/2016 10	GMR	20/10/2016 10	GMR
Locus specificity of mutagenicity of 2,4-diaminotoluene in both L5178Y mouse lymphoma and AT3-2 Chinese hamster ovary cells	5	13	20/10/2016 10	GMR	20/10/2016 10	GMR
Induction of micronuclei and erythrocyte alterations in the catfish <i>Clarias batrachus</i> by 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and butachlor	5	24	20/10/2016 10	GMR	20/10/2016 10	GMR
In vivo micronucleus assays on 2,4-dichlorophenoxyacetic acid	5	10	20/10/2016 10	GMR	20/10/2016 10	GMR

The preview of the first article shows the title 'Induction of sister chromatid exchanges by 2,4-dichlorophenoxyacetic acid in somatic and germ cells of mice exposed in vivo' by E. Madrigal-Bujaidar<sup>1\*</sup>, A. Hernández-Ceruelos<sup>2</sup>, G. Chamorro<sup>3</sup>. The article is published in Food and Chemical Toxicology 39 (2001) 941-946.

Fonte: Prório autor.

## 7 RESULTADOS

Para a análise dos dados obtidos através dos artigos coletados, foi aplicada a regressão logística com o intuito de modelar a probabilidade das instituições ao classificarem os artigos como positivo ou negativo, onde: positivo no caso de apontarem a existência de efeitos (câncer, mutações ou teratogênese) causados pelos agrotóxicos e negativo no caso de não apontarem. Para a modelagem, a variável resposta “Resultado” ( $Y_i$ ) foi codificada em 1, se o resultados foi positivo e 0, se negativo.

O fator explicativo a ser considerado na modelagem foi instituição, classificada em pública ou privada.

Inicialmente foi avaliado o nível de associação da instituição com a variável resposta através do teste qui-quadrado. Na sequência, foi analisado o modelo logístico, como forma de avaliar o efeito sobre a probabilidade de o artigo apontar um efeito nocivo causado pelo agrotóxico.

### 7.1 RESULTADO DAS PESQUISAS “IN LOCO” NOS ARQUIVOS DO IBAMA

Esta tabela abaixo foi gerada com os dados coletados no IBAMA, sobre os resultados dos estudos toxicológicos realizados por laboratórios privados, contratados pelas empresas registrantes de agrotóxicos para fins específicos de registro para comércio no Brasil (de acordo com a lista ofertada pelo órgão ambiental agrotóxicos mais vendidos no Brasil) sendo os mesmos a base referencial dos IA's em nossa pesquisa.

Ela mostra todos os resultados dos testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros. Todos esses testes foram contratados pelas empresas e executados por laboratórios privados. Alguns estudos de domínio público a empresa resgatou da literatura para compor o dossiê. Devido a extensão dessa tabela ela foi dividida em 11 (onze) partes.

**Legenda da Tabela 1** - Pesquisados testes de mutagenicidade, carcinogênese e teratogênese (as linhas A, B, C e D representam os testes pesquisados).

LEGENDA		
<b>A</b>	Mutagênese - Teste de Ames (mutação no DNA) em procariontes	100% negativo
<b>B</b>	Mutagênese - Testes de danos cromossômicos em roedores	100% negativo
<b>C</b>	Carcinogênese – 02 testes crônicos em roedores	100% negativo
<b>D</b>	Teratogênese – 02 testes de efeitos sobre a reprodução em roedores	100% negativo

Considerando a extensão da Tabela 1 no corpo do texto, ela foi deslocada para o Apêndice A desta tese.

## 7.2 RESULTADOS DAS PESQUISAS NOS BANCOS DE DADOS DE LITERATURA CIENTÍFICA

Foram pesquisados na literatura 880 (oitocentos e oitenta) artigos de acordo com as palavras-chave mutagênese, genotoxicidade, carcinogênese, teratogênese e reprodução, inseridas no banco de dados. Após uma primeira triagem foram considerados 574 (quinhentos setenta e quatro) artigos, com conteúdo pertinente a proposta investigativa, os quais foram divididos por classe de agrotóxico, instituição e efeitos causados pelo agrotóxico. Cada artigo foi classificado em positivo ou negativo, nos quais positivo representa o artigo em que foi apresentado algum efeito toxicológico causado pelo agrotóxico e negativo, quando não foi apresentado.

Dos 574 artigos pesquisados, 158, trataram de agrotóxicos da classe fungicida (28%), 178 herbicida (31%) e 238 inseticida (41%), sendo 545 de instituições públicas (95%) e 29 de instituições privadas (5%). Os efeitos foram divididos em Câncer (198;34%), Mutações (225;39%) e Teratogênese (151;26%).

**Tabela 2.** Frequência de artigos pesquisados por classe, instituição e efeito.

Variáveis	Categorias	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
<b>Classe</b>	Fungicida	158	28%
	Herbicida	178	31%
	Inseticida	238	41%
	<b>Total</b>	<b>574</b>	<b>100%</b>
<b>Instituição</b>	Pública	545	95%
	Privada	29	5%
	<b>Total</b>	<b>574</b>	<b>100%</b>
<b>Efeito</b>	Câncer	198	34%
	Mutações	225	39%
	Teratogênese	151	26%
	<b>Total</b>	<b>574</b>	<b>100%</b>

Fonte: Próprio autor.

A tabela 3 apresenta a quantidade de artigos por classe e resultado. Dos artigos que trataram da classe Fungicida, 131 (82,91%) apresentaram efeitos nocivos e apenas 27 (17,09%) não apresentaram. Na classe Herbicida, 127 (28,65%) tiveram resultado positivo contra 51 (28,65%) negativo. Já na classe de Inseticidas o resultado positivo foi ainda maior, 204 positivos (85,71%) e 34 negativos (14,29%).

**Tabela 3.** Frequência de artigos pesquisados por classe e resultado.

Classe	Negativo	Positivo	Negativo (%)	Positivo (%)
Fungicida	27	131	17,09%	82,91%
Herbicida	51	127	28,65%	71,35%
Inseticida	34	204	14,29%	85,71%

Fonte: Próprio autor.

A tabela 4 apresenta a quantidade de artigos por instituição e resultado. É possível perceber a predominância de resultados positivos em todos os efeitos: câncer 77%, mutações 81% e teratogênese 83%.

**Tabela 4.** Frequência de artigos pesquisados por efeito e resultado.

Efeito	Negativo	Positivo	Negativo (%)	Positivo (%)
Câncer	45	153	23%	77%
Mutações	42	183	19%	81%
Teratogênese	25	126	17%	83%

Fonte: Próprio autor.

Na tabela 5 pode ser visualizado a quantidade de artigos de instituições públicas e privadas por resultado. É possível perceber uma discrepância entre as instituições. A instituição pública tem maior frequência em resultados positivos (84%) do que as instituições privadas, com apenas 21%. Este resultado é um indicativo de que a instituição pode ser uma variável associada com os resultados. Para testar a relação entre as variáveis, foi realizado um teste qui-quadrado e uma análise de regressão logística.

**Tabela 5.** Frequência de artigos por instituição e resultado.

Instituição	Negativo	Positivo	Negativo (%)	Positivo (%)
Pública	89	456	16%	84%
Privada	23	6	79%	21%

Fonte: Próprio autor.

Nota-se, na análise de associação da instituição com o resultado positivo ou negativo (Tabela 6), que para um nível de significância de 5%, o fator instituição apresentou associação significativa com o resultado do artigo (p-valor inferior a 0,05).

**Tabela 6.** Avaliação dos efeitos dos fatores de inclusão no modelo logístico.

Fator	Qui-quadrado	g.l.	p-valor
Instituição	69,54	1	<0,0001

Fonte: Próprio autor.

Desse modo, o modelo de regressão explicativo selecionado é dado por:

$$\hat{\pi}_i = \frac{\exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \text{Instituição}_i)}{1 + \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \text{Instituição}_i)}$$

A Tabela 7 mostra as estimativas resultantes do modelo. Nela, observa-se que o coeficiente negativo ( $\beta_1 = -2,9776$ ) para o fator Instituição sugere que artigos de instituições privadas apresentam menor probabilidade de apresentar resultado positivo (apresentar a existência de efeitos nocivos causados pelos agrotóxicos) do que instituições públicas. Avaliando a razão de chances (0,0509), conclui-se que a chance de um artigo apresentar resultados positivos para existência de efeitos causados pelo agrotóxico para uma instituição privada é inferior a chance de um artigo que seja da área pública.

**Tabela 7.** Estimativas resultantes do modelo.

Preditor	Estimativa	Erro Padrão	T	p-valor	RC	IC(95%) - LI	IC(95%) - LS
Intercepto	1,6339	0,1159	14,099	<0,0001	-	-	-
Instituições	-2,9776	0,4728	-6,297	<0,0001	0,0509	0,0183	0,1211

Fonte: Próprio autor.

A Tabela 8 mostra os testes de qualidade de ajustamento pelos métodos de Pearson e Deviance, que verificam a hipótese  $H_0$ : o ajuste dos dados é bom versus  $H_1$ : o ajuste dos dados não é bom. Considerando um nível de significância de 5%, não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula de bom ajuste dos dados por parte do modelo considerado, portanto não há indicações de que o modelo seja inadequado e conseqüentemente os resultados obtidos são válidos.

**Tabela 8.** Testes de qualidade de ajustamento.

Método	Qui-quadrado	g.l.	p-valor
Pearson	574	572	0,4686
Deviance	514,73	572	0,9585

Fonte: Próprio autor.

A Tabela 9 apresenta as probabilidades de resultados positivos. Observa-se que os artigos de instituições públicas apresentam a maior probabilidade de apresentar resultados positivos (existência de efeitos nocivos causados pelos agrotóxicos), aproximadamente 84%. Dessa forma, a menor probabilidade de

apresentar resultados positivos foi apresentada pelos artigos de instituições privadas, aproximadamente 21%.

**Tabela 9.** Probabilidades ajustadas a partir do modelo de regressão logístico selecionado.

<b>Instituição</b>	<b>Percentual</b>
Pública	83,66%
Privada	20,68%

Fonte: Próprio autor.

**Tabela 10.** Aglutina todos os dados gerados da pesquisa cega nos bancos de dados da literatura científica de acordo com as palavras-chave inseridas, mostrando as diferenças entre as instituições públicas e privadas.

	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Total
<b>1. Instituições privadas</b>	23	6	79,31%	20,69%	29
<b>1.1 Fungicida</b>	7	5	58,33%	41,67%	12
Câncer	4	2	66,67%	33,33%	6
Mutações	2	1	66,67%	33,33%	3
Teratogênese	1	2	33,33%	66,67%	3
<b>1.2 Herbicida</b>	10	0	100,00%	0,00%	10
Câncer	3	0	100,00%	0,00%	3
Mutações	5	0	100,00%	0,00%	5
Teratogênese	2	0	100,00%	0,00%	2
<b>1.3 Inseticida</b>	6	1	85,71%	14,29%	7
Câncer	0	0	0%	0%	0
Mutações	3	1	75,00%	25,00%	4
Teratogênese	3	0	100,00%	0,00%	3
<b>2. Instituições públicas</b>	89	456	16,33%	83,67%	545
<b>2.1 Fungicida</b>	20	126	13,70%	86,30%	146
Câncer	12	51	19,05%	80,95%	63
Mutações	2	37	5,13%	94,87%	39
Teratogênese	6	38	13,64%	86,36%	44
<b>2.2 Herbicida</b>	41	127	24,40%	75,60%	168
Câncer	19	35	35,19%	64,81%	54
Mutações	17	66	20,48%	79,52%	83
Teratogênese	5	26	16,13%	83,87%	31
<b>2.3 Inseticida</b>	28	203	12,12%	87,88%	231
Câncer	7	65	9,72%	90,28%	72
Mutações	13	78	14,29%	85,71%	91
Teratogênese	8	60	11,76%	88,24%	68
<b>Total</b>	112	462	19,51%	80,49%	574

Fonte: Próprio autor.

## 8 DISCUSSÃO

Por mais tecnológica que seja a sociedade contemporânea, somente alguns setores possuem uma tecnologia limpa e sustentável, mas com pouca significância contextual no mundo globalizado. Em geral, ainda somos muito primitivos em nosso atuar tecnicamente, seja ao desmatar florestas para produzir carvão vegetal ou permitir a queima de carvão vegetal e mineral para obter energia (o qual utiliza combustíveis fósseis para movimentar motores) seja na utilização da aplicação de venenos para produzir alimentos subsistindo da exploração de produtos primários.

Diante desta caminhada neste modelo de desenvolvimento, questionamos que tipo de modernidade é essa, e quais seriam os caminhos que estaríamos trilhando.

Em consideração ao *dossiê* ABRASCO (28), podemos fazer as seguintes deduções:

(i). O agricultor e a população em geral estão em estado de vulnerabilidade frente ao uso massivo de agrotóxicos, o que se chama de vulnerabilidade social. O primeiro por que é obrigado a manipular e pulverizar agrotóxicos sem os devidos conhecimentos dos riscos à saúde dentro de um esquema de produção e relação trabalhista bastante perverso, o segundo por desconhecer os níveis de resíduos nos alimentos e na água. O papel do Brasil no contexto econômico mundial é de provedor de *commodities* (como soja, milho, algodão, carne bovina e de frango, minério de ferro e outros produtos primários), sendo este um modelo predatório de exploração dos recursos naturais, que se perpetua desde o Brasil colônia.

(ii). Em um país onde o *lobby* da bancada ruralista no parlamento fortalece o agronegócio na mesma proporção em que despreza o apoio e o fortalecimento aos programas de agroecologia e o Programa Nacional de Agricultura Familiar (Pronaf), e onde o MAPA é capitaneado por prepostos do agronegócio, qualquer prática agrícola sustentável (e sem o uso de veneno) não vai à frente por falta de incentivos institucionais. Ao contrário, durante anos e anos os programas governamentais de apoio a produção agrícola tiveram financiamento de bancos públicos para a compra de agrotóxicos, além da redução de impostos e outros incentivos fiscais no comércio de agrotóxicos. Foi assim que atingimos o vergonhoso *record* de maior consumidor mundial de agrotóxicos.

Os quadros 1 e 2 referem-se as listas dos agrotóxicos em que o IBAMA fez as devidas análises de periculosidade ambiental, no cumprimento do rito legal para registro no Brasil de acordo com o marco regulatório.

Em geral, os agrotóxicos estão estruturados em ingrediente ativo (IA), isto é a molécula que tem o poder de eficácia como herbicida, inseticida, fungicida, dentre outros. O produto técnico (PT) é aquele a partir do qual a empresa faz a formulação. E o produto formulado (PF) é a versão final, sendo uma composição em diferentes proporções do ingrediente ativo, além de outros componentes, chamados de inertes, como surfactantes, dispersantes, óleo mineral, e outros componentes, que são adicionados para aumentar a eficácia agrônômica e dar estabilidade química ao agrotóxico.

Então leva-se em consideração a toxicologia do ingrediente ativo (a molécula inicial), bem como o produto acabado (formulado). Por exemplo, um produto técnico pode dar origem a diferentes produtos formulados, dependendo das proporções do ingrediente ativo, o tipo e proporções dos componentes inertes que entram na composição final da formulação. Essa consideração é importante, pois pode mudar as características toxicológicas da formulação. É comum encontrarmos diferentes formulações de agrotóxicos a partir do mesmo produto técnico, mas com toxicidade bem diferentes, por exemplo, existem diferentes formulações de herbicidas no mercado a base de glifosato.

A tabela 1, é resultante das pesquisas *in loco*, nos arquivos do IBAMA. Por questões éticas omitimos os nomes dos laboratórios que geraram os testes. O levantamento desses dados não envolveu a quebra de qualquer tipo de sigilo industrial, ou exposição pública de qualquer informação que envolva a segurança nacional (em cumprimento à Lei n. 12.527, seção III, artigo 25, que trata da proteção e controle das informações sigilosas) (77)

Essa pesquisa foi realizada estritamente no que é permitido pela Lei de Acesso à Informação, em cujo diploma legal encaminhamos ofício ao Departamento de Qualidade Ambiental do IBAMA, solicitando acesso ao banco de dados e submetemos em anexo cópia do projeto de pesquisa. Deste modo, as consultas ao arquivo iniciaram-se somente após a permissão do IBAMA.

Assim, constata-se na tabela 1 que 100% dos resultados dos testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade são negativos (-) (colunas A, B, C, D). Em nenhum momento uma empresa apresentou um teste com resultado

positivo para uma dessas três características pesquisadas. Seria de se esperar que um teste de mutagenicidade, carcinogenicidade ou teratogenicidade positivo (+) haveria de ser submetido ao IBAMA pela empresa solicitante de registro?

Ciente desse vício no processo de registro, como agem e deveriam agir as instituições e agências de registro como IBAMA e ANVISA respectivamente? De acordo com o artigo 3º, parágrafo 6º, item “e”, “*Fica proibido o registro de agrotóxicos, seus componentes e afins: que se revelem mais perigosos para o homem do que os testes de laboratório, com animais, tenham podido demonstrar, segundo critérios técnicos e científicos atualizados*”. Desse modo, mesmo com a submissão de *dossiês* de teses toxicológicas enviados ao órgão registrante pelas empresas, a instituição tem a prerrogativa legal de consultar “*experts*” na área, buscar assessoria de especialistas para auxiliar na tomada de decisão na conclusão da avaliação de periculosidade ao homem e ao ambiente em caso de proibição.

Realmente é isso que fazem tanto o IBAMA como a ANVISA. Então pergunta-se: com essa prerrogativa legal, porque essas instituições não conseguem proibir o registro ou a renovação de registro de agrotóxicos que já estão banidos em muitos países a mais de 20 anos sendo que existe um arsenal de informações técnicas e científicas que depõe contra determinado agrotóxico?

A resposta é simples: quando o volume de venda é muito grande e o negócio é bastante lucrativo, essas empresas contratam excelentes advogados que recorrem em todas as instâncias do Judiciário. Assim um processo de banimento torna-se longo e penoso podendo demorar mais que 10 anos; além disso, contratam também especialistas científicos e contestam os pareceres emitidos pelos especialistas dos órgãos registrantes.

Em relação à análise pormenorizada obtida consoante os dados sistematizados no software N VIVO e posterior metodologia de testes estatísticos aplicados: verificamos que substancialmente nossa hipótese de pesquisa restou eficazmente comprovada. Os números certificam a preponderância das instituições públicas em detrimento das instituições privadas - ao afirmarem nas mais diversas publicações científicas o potencial efeito danoso dos ingredientes ativos contidos nos agrotóxicos; visto que a incidência de carcinogênese, mutagênese e teratogênese certifica nosso problema inicial de pesquisa.

Por serem elaboradas por pesquisadores independentes (não ligados às empresas multinacionais fabricantes dos agrotóxicos) sua isenção e imparcialidade

se fez notória nas publicações analisadas. A contrário sensu, das instituições privadas com o apelo do viés de interesses econômicos ligados à manutenção de poder e a especulação do mercado de capitais; com seus pesquisadores vinculados à elas, denotando comprometimento e conflito de interesses ao publicar estudos acerca do tema.

Em contraponto, nossos dados nos artigos científicos de afiliação das instituições privadas mostram em preponderância os resultados negativos, assim dispostos: dos 574 artigos pesquisados, 158 trataram de agrotóxicos da classe fungicida (28%), 178 herbicida (31%) e 238 inseticida (41%), sendo 545 de instituições públicas (95%) e 29 de instituições privadas (5%). Os efeitos foram divididos em câncer (198;34%), mutações (225;39%) e teratogênese (151;26%). Consoante os resultados constatamos que os artigos de instituições públicas apresentam a maior probabilidade de apresentar resultados positivos 84% (existência de efeitos nocivos causados pelos agrotóxicos), em detrimento do percentual de 21% de apresentar resultados positivos foi apresentada pelos artigos de instituições privadas.

Isso demonstra de maneira cabal o jogo político no qual estamos inseridos, pelo uso da manipulação da ciência, no favorecimento de uma elite em detrimento da segurança alimentar e sobretudo pela perda da biodiversidade socioambiental de milhares de consumidores num ecossistema vulnerabilizado pela cobiça humana em capitalizar a natureza. Nesse contexto de vulneração da natureza e ampla exposição aos riscos múltiplos ofertados pela utilização desenfreada dos agrotóxicos nas lavouras brasileiras é que se insere a BI (78). Em seu atuar crítico e politizado, ao defender o Estado em atuação no exercício do papel regulatório consoante à defesa dos segmentos mais vulneráveis da população (nesta seara derivados da intoxicação ambiental gerada pelos efeitos adversos dos desdobramentos dos agrotóxicos). Em consonância com o papel afirmativo do Estado em respeito pelos Direitos Humanos e ambientais; a saber precipuamente o Direito Fundamental à Alimentação Saudável (DHAA), segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2015) (53), (55).

Outrossim, a temática dos agrotóxicos e seus desdobramento na saúde humana e ambiental faz emergir um debate paralelo e intrinsecamente relacionado à questão da soberania alimentar. Em tal medida este conceito referencia a importância da garantia constitucional do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e da segurança alimentar e nutricional, ao relacionar-se com o direito dos povos de decidir

autonomamente sobre o que produzir, como desejam produzir bem como o modo de consumir.

Dessa forma, importam à soberania alimentar, a autonomia e as condições de vida e de trabalho dos agricultores familiares, camponeses e consumidores; bem como se reflete na produção de alimentos de qualidade, seguros, diversos, ambientalmente sustentáveis e adequados à cultura local. Esse conceito é também relevante no que diz respeito à soberania das nações e sua autossuficiência com relação aos alimentos para consumo interno. Remete, ainda, à preservação de sementes tradicionais (crioulas) e da biodiversidade agrícola, além da valorização de cultura e hábitos alimentares de diversas populações, tidos pela UNESCO como patrimônio cultural imaterial dos povos.

Culturas vêm se perdendo, desde seus hábitos alimentares até sua materialidade representada por uma agrobiodiversidade incomensurável, fruto de milhares de anos de saberes desenvolvidos e acumulados, hoje, quando ainda vigentes, postos ao serviço do mercado tal qual peça de museu ou "curiosidade folclórica".( p. 5) (79).

Chegada em boa hora, escolhida com sensatez para aclarar este debate científico a BI, sob a perspectiva proposta em politizar de modo ético e aplicado o modo de lidar com os conflitos biotecnocientíficos, sanitários, sociais e ambientais a partir da realidade latino-americana. Se sobressai a (bio)ética ambiental na magnitude desta problemática pautada pelo modelo agroexportador, fundamentado em grandes propriedades monocultoras, na produção em larga escala (que poupa mão de obra e usa intensamente mecanização), irrigação e insumos industriais como agrotóxicos, sementes transgênicas e rações.

Como ferramenta de denúncia, a BI suscita reflexão crítica e politizada, em percorrer caminhando continuamente na busca de alternativas para a solução de problemas (bio)éticos que aparecem em um contexto típico das desigualdades registradas no hemisfério Sul, especialmente na América Latina, sobretudo os macroproblemas. Como visível situação emergente, os temas ambientais inscritos no 'guarda chuva' dos agrotóxicos, pressupõe uma perspectiva de justiça social ancorada na busca do combate às desigualdades provocadas pela dinâmica imperialista do modelo hegemônico vigente nas grandes corporações detentoras dos agrotóxicos verificado nos países centrais.

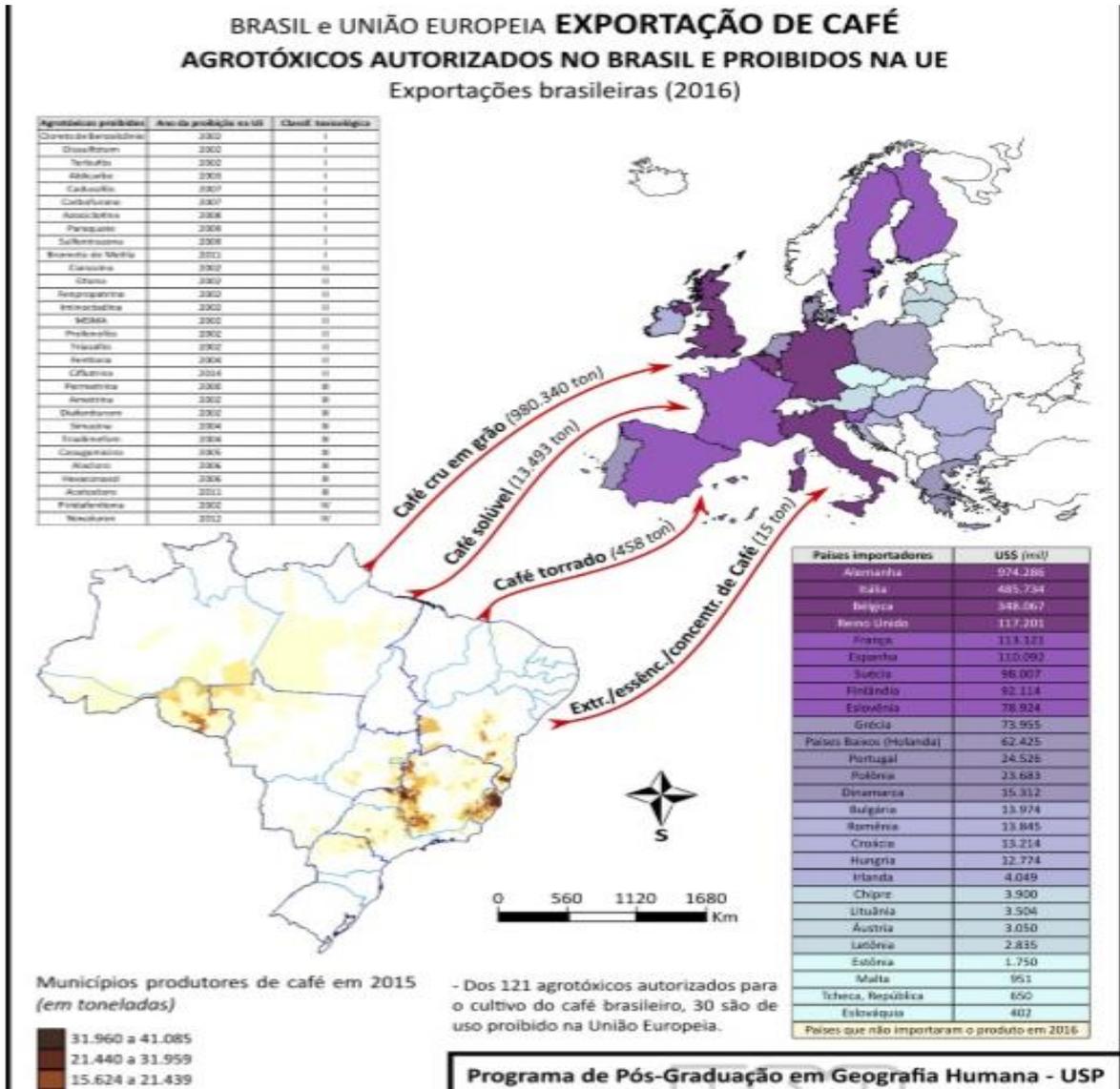
Esse padrão moral imposto pela ideologia hegemônica vem incutido na lógica do mercado das grandes transnacionais o qual faz ressoar em alto e bom som no apelo da grande mídia, fazendo-nos pensar que a única realidade possível é a criada por eles mesmos, “naturalizando o anti-natural”.

Assim somos compelidos a entender e aceitar como “normal” tanto o uso de agrotóxicos bem como a alimentação massificada e ultraprocessada, baseada em alimentos industrializados. Nessa “invisibilidade” do poderio tóxico fica evidenciada a iniciativa do duplo padrão moral (*double standart*), o qual traçamos paralelo correlato exemplificado com as pesquisas clínicas e biomédicas envolvendo seres humanos e seus efeitos placebo em populações vulneráveis nos países periféricos.

Os modelos de negócio de muitas indústrias químicas, inclusive as europeias, basearam-se, parcialmente, em manter seus produtos legais fora do continente europeu. Em 2016, a Grã-Bretanha exportou paraquat para Brasil, Colômbia, Equador, Guatemala, Índia, Indonésia, Japão, México, Panamá, Cingapura, África do Sul, Taiwan, Uruguai e Venezuela, além dos Estados Unidos, de acordo com o escritório da Comissão de Saúde e Segurança da Grã-Bretanha. “Este é um dos exemplos de padrões duplos por excelência”, disse Baskut Tuncak, funcionário das Nações Unidas especializado em substâncias perigosas: “O paraquat foi banido na Grã-Bretanha e na União Europeia, mas ainda está sendo usado, e causando danos graves fora da Europa, para onde segue sendo enviado.” (p.3) (80)

Nesse sentido, vale enfatizar o termo referido como “o círculo do veneno”, segundo Weir e Schapiro(81) pelo qual o pesticidas proibidos de comercialização na comunidade europeia, podem ser fabricados fabricado lá (ou noutras partes do mundo) e depois exportados para países em desenvolvimento. A contaminação cíclica tranfronteiriça que varre o planeta. Conforme ilustra Bombardi, figura 7, no mapeamento dos agrotóxicos utilizados no Brasil mas proibidos pela EU (União Europeia) que se fazem de modo reverso circular pelas nações em alimentos comercializados(82).

**Figura 7** - Mostra exportação brasileira de café com utilização de agrotóxicos proibidos na EU.



Fonte: Atlas: Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia (82).

Consideramos a BI ao enfatizar a necessidade de substituição de propostas para desenvolver a qualquer custo (o progresso a duras penas) com propostas de controle, sustentabilidade e desenvolvimento, estimulando assim a criação de uma sociedade de consumo que se relaciona com a obrigação de substituir constantemente os recursos renováveis do mundo(83).

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em consonância com as normativas jurídicas ambientais vigentes no país, haveria sim a possibilidade imediata da solicitação de cancelamento do registro de todos os agrotóxicos nos quais se apresentassem evidências científicas de potenciais efeitos: mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos.

Considerando o árduo trabalho desenvolvido no decorrer deste doutoramento, as evidências de positividade dos dados encontrados (diante da hipótese lançada como substrato inicial), visto que esta tese foi realizada por uma pesquisadora independente, sem qualquer vinculação atrelada às empresas registrantes (fabricantes e exportadores) ou mesmo organizações de ativismo ambientais. Os efeitos androgênicos provocando alterações no sistema reprodutivo nos machos dos mamíferos, constatado através de estudos em animais de laboratório bem como as repercussões negativas na saúde humana e ambiental retratam com clareza e fidelidade um cenário que inicialmente era uma suposição inicial do problema de pesquisa.

Ao trazer essa discussão para academia com olhar crítico e contextualizado politicamente da BI, esperamos contribuir para fomentar concretas iniciativas de alteração na legislação brasileira; com uma fundamentação científica livre de achismos ou partidarismo radical dos apaixonado pelo tema. Após o aparecimento de estudos científicos publicados em diferentes periódicos, bem como a realização por instituições independentes de estudos feitos por laboratório privados (contratados pelas empresas detentoras de moléculas em não acusarem tais efeitos adversos), certificamos a urgência deste debate sério em momento oportuno da sociedade brasileira – tida atualmente como a maior consumidora de agrotóxicos em escala mundial.

Ressaltamos ainda a relevância e urgência do enfrentamento desta questão de saúde pública, às vésperas de um novo Projeto de Lei mais conhecido como PL do Veneno (PL 6299/2002) em tramitação no Congresso Nacional com a finalidade de modificar a atual Lei de Agrotóxicos (Lei nº 7.802 de 1989), alterando o nome de agrotóxicos para "defensivos fitossanitários" e permitindo a liberação e uso de agrotóxicos ainda mais perigosos; cujos desdobramentos podem ser ainda mais

prejudiciais para sociedade brasileira com impactos incalculáveis sobre a saúde humana e biodiversidade nacional.

Em síntese como repercussão imediata elencamos o desastre anunciado: o termo “agrotóxico” passaria a se chamar “defensivo fitossanitário”, na tentativa de mascarar e/ou encobrir a nocividade amplamente conhecida destas substâncias; a avaliação de novos agrotóxicos deixaria de considerar os impactos à saúde e ao meio ambiente, ficando sujeita apenas ao Ministério da Agricultura e aos interesses econômicos do agronegócio sendo admitida a possibilidade de registro de substâncias comprovadamente cancerígenas; sendo estabelecidos níveis aceitáveis para isto, (embora inexistam níveis seguros para substâncias que se demonstrem cancerígenas). A regulação específica sobre propaganda de agrotóxicos irá acabar permitindo a venda de alguns agrotóxicos sem receituário agrônomo e de forma preventiva (favorecendo ainda mais o uso indiscriminado) gerando aos estados e municípios impedimentos normativos na atuação de regulações mais restritivas, embora estas esferas tenham o dever de proteção ao seu patrimônio natural (competência legislativa comum e concorrente da União, Estados, Distrito Federal e Municípios; conforme preceitua a Constituição Federal de 1988).

Vê-se assim, que o processo de registro ou proibição de registro de agrotóxicos no Brasil tem uma série de vícios, e que devido ao mercado bilionário, a ética de mercado e a responsabilidade ética-social de controle da segurança à saúde e ao ambiente ecologicamente equilibrado ficam relegadas em segundo plano.

## REFERÊNCIAS

1. Braña, GMR. A transversalidade da educação ambiental inserida no direito ambiental - simbiose possível nos cursos de direito (monografia). Brasília: Universidade de Brasília-UnB; 2006.
2. Braña, GMR. Estudo bioético exploratório das aprovações comerciais dos organismos geneticamente modificados pelo organismo regulador brasileiro (Dissertação). Brasília: Universidade de Brasília-UnB; 2011.
3. Jonas H. O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Trad. Lisboa M, Montez LB. Rio de Janeiro: Contraponto Ed. PUC-Rio, 2006.
4. UNESCO. Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos da Unesco. Tradução: Tapajós A, Prado MM, Garrafa V ed. Brasília: Cátedra UNESCO de Bioética; 2005.
5. Rebelo RM, Vasconcelos RA, Buys BDMC, Rezende JA, Moraes KOC Oliveira RP. Produtos agrotóxicos e afins comercializados em 2009 no Brasil: uma abordagem ambiental, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Brasília,2010.
6. Bactericida. In: Wikipédia; a enciclopédia livre. Acesso em: 10 junho 2014. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Bactericida>.
7. Peterson P. Um novo Grito Contra o Silêncio. In: Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde (Org.). Carneiro FF, Augusto LGS, Rigotto RM, Friedrich K, Búrigo AC. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular,2015.
8. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Comitê Técnico de Assessoramento para Agrotóxicos. Acesso em: 15 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos?tmpl=component&print=1>.
9. Carson R. Primavera silenciosa 1907-1964. Tradução Claudia Sant'Ana Martins. São Paulo: Gaia, 2010.

10. Facchini LA, Souza LE. Apresentação. In: Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde (Org.). Carneiro FF, Augusto LGS, Rigotto RM, Friedrich K, Búrigo AC. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer, José Alencar Gomes da Silva, acerca dos agrotóxicos. Nº10. Disponível em: [http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento\\_do\\_inca\\_sobre\\_os\\_agrotoxicos\\_06\\_abr\\_15](http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobre_os_agrotoxicos_06_abr_15).
12. Breilh J. Ética incorruptible de una ciencia solidaria. In: Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde (Org.). Carneiro FF, Augusto LGS, Rigotto RM, Friedrich K, Búrigo AC. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressã Popular, 2015.
13. Sá E. PL do Veneno: o lucro vem antes da saúde e do meio ambiente. Acesso em: 20 de agosto de 2017. Disponível em : <http://contraosagrototoxicos.org/pl-do-veneno-o-lucro-vem-antes-da-saude-e-do-meio-ambiente/>.
14. Sobre a manipulação dos dados do mercado de agrotóxicos: cada vez mais concentrado, Brasil [Internet]. Disponível em: <http://contraosagrototoxicos.org/tag/dupont/>.
15. Londres F. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.
16. Padilha NS. Fundamentos do direito ambiental brasileiro. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
17. Ferreira ABH. Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.
18. Shiva V. Monoculturas da Mente: Perspectiva da Biodiversidade e da Biotecnologia. São Paulo: Gaia, 2003.
19. Danowski D, Castro EV de. Há mundo por vir? Ensaio sobre os medos e os fins. Florianópolis: Cultura e Barbárie; Instituto Socioambiental, 2014.
20. Bégin L. Ética ambiental. In Hottois G, Missa JN (org.). Nova enciclopédia de bioética. Lisboa: Instituto Piaget; 2003. p. 326-329.

21. Leopold A. A Sand County Almanac, and sketches here and there. New York; Oxford, 1989:204.
22. Brasil. Presidência da República. Lei nº 7.802 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.
23. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Agrotóxicos. Acesso em 20 de outubro de 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>.
24. Grisolia CK. Agrotóxicos – mutações, reprodução e câncer. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2005.
25. Brasil. Projeto de Lei nº 6299 de 2002. Ementa: Altera os arts 3º e 9º da Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Acesso em 10 out.2017. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=46249>.
26. Nota de Repúdio ao Projeto de Lei n.º 3200/2015. MPF. 4ª Câmara de Coordenação e Revisão. Acesso em agosto de 2017. Disponível em: [http://www.mpf.mp.br/pgr/documentos/Nota\\_repdio\\_3.200.pdf](http://www.mpf.mp.br/pgr/documentos/Nota_repdio_3.200.pdf).
27. Epstein L. Fifty years since Silent Spring. Annual Review Phytopathol 2014 ;52:377-402.
28. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde (Org.). Carneiro FF, Augusto LGS, Rigotto RM, Friedrich K, Búrigo AC. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
29. Ost F. A Natureza à margem da lei: A ecologia à prova do Direito. Tradução de Joana Chaves Lisboa: Instituto Piaget; 1995. p. 83.
30. Reich WT, editor. Encyclopedia of bioethics. New York: The Free Press, London; Collier Macmillan Publishers 1978, (I): XIX.
31. Schramm FR. Uma breve genealogia da bioética em companhia de Van Rensselaer Potter. Revista, Centro Universitário São Camilo 2011;5(3):302-308.

32. Boccato M. Reflexões bioéticas sobre a biotecnologia utilizada no século XXI e o início da vida. In: Ruiz CR, Tittanegro GR (Org.). Bioética ? uma diversidade temática. São Caetano do Sul: Difusão; 2007.
33. Junges JR. (Bio)ética ambiental. São Leopoldo: Unisinos, 2010.
34. Sachs I. Coleção Ideias Suatentáveis. Rio de Janeiro. Garamond; 2002.
35. Kiss A. Direito Internacional do Ambiente. Lisboa: Publicado pelo Centro de Estudos Judiciários, Portugal; 1996.
36. United Nations. The future we want. Conference on sustainable development, Rio+20. Rio de Janeiro, Brazil 20-22 June 2012. Disponível em: [http://www.rio20.gov.br/documentos/documentos-da-conferencia/o-futuro-que-queremos/at\\_download/the-future-we-want.pdf](http://www.rio20.gov.br/documentos/documentos-da-conferencia/o-futuro-que-queremos/at_download/the-future-we-want.pdf).
37. Guattari F. As três ecologias. Tradução Maria Crsitina F. Bittencourt; revisão da tradução Suely Rolnik. 21 ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.
38. Rifkin J. The biotech century. Limites da ciência. Folha de S. Paulo, Genética.6 ago. 1998.
39. Santos BS. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. Estud. Av. São Paulo, May/Aug 1988; 2(2): 46-71.
40. Nalini JR. Ética ambiental. 3ª ed. Campinas: Millenium, 2010.
41. Lenoir T. Instituing Science. Folha de São Paulo, 11 jul. 1998.
42. Albuquerque A. Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos: responsabilidade dos Estados e cooperação internacional. Disponível em:[http://www.bioeticaediplomacia.org/images/stories/Documentos/ciclo\\_marc\\_o\\_dubdh%20responsabilidade%20e%20cooperao%](http://www.bioeticaediplomacia.org/images/stories/Documentos/ciclo_marc_o_dubdh%20responsabilidade%20e%20cooperao%).
43. The Uniplanet. A Terra de Pais para Filhos. Acesso em: 24 de novembro de 2014. Disponível em: <http://www.theuniplanet.com/2012/01/terra-de-pais-para-filhos.html>.
44. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. A Convenção sobre Diversidade Biológica. Cópia do Decreto Legislativo nº. 2, de 5 de junho de 1992; Série Biodiversidade nº. 1, 2000.
45. Brasil. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil.

- Brasília, DF: Senado Federal; 1988.
46. Nações Unidas no Brasil. 17 Objetivos para transformar nosso mundo. Acesso em 25 de maio de 2016. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods2/noticiasods02/>.
  47. Bobbio N. A era dos direitos. Tradução: Coutinho C.N. Apresentação de Celso Lafer. 7ª reimpressão .Nova ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
  48. Acselrad H. Justiça ambiental e construção social do risco. Desenvolvimento e Meio Ambiente. 2002; (S.l.): 5. Acesso em: 19 agosto 2017. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/view/22116>>.
  49. Koppe HJS, Boer N. Bioética, meio ambiente e educação ambiental: interfaces teóricas. In: XVI SEPE – Simpósio de Ensino Pesquisa e Extensão, 2012. Santa Maria, RS. XVI Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão: Aprender e empreender na educação e na ciência.
  50. Leite DF, Barbosa PFT, Garrafa V. Auto-hemoterapia, intervenção do Estado e bioética. Rev Assoc Med Bras 2008;54(2):183-8.
  51. Garrafa V. Da “bioética de princípios” a uma “bioética interventiva”- crítica e socialmente comprometida. Agência Nacional de Vigilância. Acesso em :20 de março de 2015. Disponível em: [http://www.fanut.ufg.br/up/128/o/BIOETICA\\_COMPROMISSO.pdf](http://www.fanut.ufg.br/up/128/o/BIOETICA_COMPROMISSO.pdf).
  52. Junges JR. Ética Ambiental. São Leopoldo: Unisinos, 2004.
  53. Moraes GB, Grisolia CK. Bioética Ambiental-Tecnologia/Informação e meio ambiente, “no prelo”. Editora Champagnat: PUCPR/SBB -Sociedade Brasileira de Bioética - Seção Paraná.
  54. Porto D, Garrafa V. Bioética de Intervenção: considerações sobre a economia de mercado. Bioética (CFM), 2005, 13 ( 1): 111-123.
  55. FAO – Food and Agriculture Organization: GMOs and Human Health, Corporate Documentation Repositoring. Acesso em 13 de dezembro de 2015. Disponível em: [www.fao.org](http://www.fao.org).
  56. Kiss A. Os Direitos e Interesses das Gerações Futuras e o Princípio da Precaução. In: Princípio da Precaução. Varella MD, Barros AF. Platiau,

- organizadores. Belo Horizonte: Del Rey, 2004. p.11.
57. Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). Acesso março de 2016. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/programa-de-analise-de-registro-de-agrotoxicos-para>.
  58. Roach EF. Agricultura y agrotecnologías. In: Tealdi JC, editor. Diccionario latinoamericano de bioética Bogota: Universidad Nacional de Colombia; 2008. p. 470-2.
  59. Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 [Internet]. Imprensa Nacional. 1988. 1-139 p. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm)
  60. De Jesus CS, Böck BS, Chrispino Á. A ciência reguladora e precaucionária na análise dos riscos tecnológicos. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis nov. 2014;7(2):73-101.
  61. Neves MP. Sentidos da vulnerabilidade: característica, condição, princípio. Senses of vulnerability: characteristic, condition, principle. Revista Brasileira de Bioética. 2006;2(2):157-172.
  62. Demortain D. Expertise, Regulatory Science and the Evaluation of Technology and Risk: Introduction to the Special Issue. Minerva; 2017 (55):139-159.
  63. Houaiss A, Villar MSV. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva; 2001. p. 1997.
  64. Thompson DF. Understanding financial conflicts of interest. N. Eng. J. Med. 1993; (329): 573-76.
  65. Morin K, Rakatansky H, Riddick F, et al. Managing conflicts of interest in the conduct of clinical trials. JAMA. 2002; (287):78-84.
  66. Katz D, Caplan AL, Merz JF. All gifts large and small: toward an understanding of the ethics of pharmaceutical industry gift-giving. Am J Bioeth. 2003; 3(3):39-46.
  67. Johnston J. Conflict of interest in biomedical research. In: From birth to death and bench to clinic: the Hastings Center Bioethics briefing book for journalists,

- policymakers and campaigns. New York: Ed. Mary Crowley; 2008. p. 31-4.
68. Darby, William J. Silence, Miss Carson Chem. Eng. News. 1962; 40(40): 60-63.
69. Terra FHB, Pelaez V. A História da Indústria de Agrotóxicas no Brasil: das primeiras fábricas na década de 1940 aos anos 2000. In: 47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Desenvolvimento Rural e Sistemas Agroal.
70. Garrafa V, Porto D. Bioética de intervención. In: Tealdi JC, editor. Diccionario latinoamericano de bioética. Bogota: Universidad Nacional de Colombia; 2008. p. 161-4.
71. Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento (CMMAD). Nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.
72. Colóquio Internacional. Os Mil Nomes de Gaia: do Antropoceno à Idade da Terra Rio de Janeiro, 15 a 19 de setembro de 2014. Acesso em: 14 de abril de 2017. Disponível em: <https://osmilnomesdegaia.files.wordpress.com/2014/07/position-paper-os-mil-nomes-de-g>.
73. Bussab WO, Morettin PA. Estatística Básica. 4 Edição, Atual Editora; 1987.
74. Magalhães MN, De Lima ACP. Noções de Probabilidade e Estatística. 3 edição. Editora USP; 2001.
75. Kutner MH, Neter J, Nachtsheim CJ, Li W. Applied Linear Statistical Models. 5.ed. Boston, Mass.: McGraw-Hill; c2005. p.1398.
76. The R Project For Statistical Computing [Internet]. Acesso em: 15 de maio 2017. Disponível em: <https://www.r-project.org/>.
77. Brasil. Lei 12.527. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de mai. 2011.
78. Nascimento WF, Garrafa V. Por uma Vida não Colonizada: diálogo entre bioética de intervenção e colonialidade. Saúde e Sociedade. 2011; 20(2): 287-299.

79. Navolar TS, Rigon AS, Philippi JMS. Diálogo entre agroecologia e promoção da saúde. *Revista Brasileira de Promoção da Saúde*. Fortaleza. 2010; 23(1): 69-79.
80. Agrotóxico Mata. Este agrotóxico é proibido na Grã-Bretanha. Mas por que ainda é exportado?[Internet]. Brasil.Movimentos Sociais e Redes. NYTimes: Tradução Almendra L. Atualizada em 29 de agosto de 2017 . Disponível em :<http://contraosagrototoxicos.org/e>.
81. Weir D, Schapiro M. *Circle of poison: pesticides and people in a hungry world*. San Francisco, CA: Institute for Food and Development Policy; 1981.
82. Bombardi LM. Atlas: Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia [internet]. São Paulo. Laboratório de Geografia Agrária FFLCH-USP, 2017. Acesso em: 10 de setembro de 2017. Disponível em: <https://www.larissabombardi.blog.br/at>.
83. Braña GMR, Grisólia CK. Bio(ética) ambiental: estratégia para enfrentar a vulnerabilidade planetária. In: *Revista Bioética*, 2012; 20(1): 41-48.
84. Brasil. Ministério da Saúde. INCA lança documento e promove debate sobre os malefícios dos agrotóxicos. Disponível em: [http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/agencianoticias/site/home/noticias/2015/inca\\_lanca\\_documento\\_e\\_promove\\_debate\\_sobre\\_maleficios\\_d](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/agencianoticias/site/home/noticias/2015/inca_lanca_documento_e_promove_debate_sobre_maleficios_d).

## ANEXO A- TOXICOLOGIA AMBIENTAL: REVISÃO DE LITERATURA

- 1- Os agrotóxicos do grupo piretroide, usados na agricultura, no ambiente doméstico e em campanhas de saúde pública como inseticida, estão associados a diversos efeitos graves sobre a saúde. (p.59), (28).
- 2- A ciência tem demonstrado que mutações em certos genes podem disparar processos cancerosos, principalmente nos genes que atuam na regulação do ciclo celular. No entanto, mutações nas células germinativas podem levar à formação de indivíduos com deficiências genéticas, com alterações metabólicas ou morfológicas. O estilo de vida do homem moderno pode fazer que essa frequência basal de mutações venha a alterar-se em razão da presença de novos agentes mutagênicos no seu meio ambiente, provenientes exatamente das atividades humanas. O aumento nessa taxa basal de mutações conseqüentemente aumenta o risco de ocorrência de câncer e de outras doenças hereditárias (p.16), (24).
- 3- Dentro do modelo agrícola existente, os agrotóxicos são considerados indispensáveis, porém são também classificados como um dos principais poluentes químicos que se difundem pelo planeta. As grandes indústrias européias e norte-americanas são as maiores produtoras e exportadoras. No entanto, os países em desenvolvimento, com expansão de suas fronteiras agrícolas são os grandes compradores. Assim com sua ampla utilização e com o intenso comércio internacional, regiões essencialmente agrícolas, distantes desse processo industrial, apontam os danos ambientais causados por esse tipo de produto químico no campo (p.24)(24).
- 4- Os ingredientes ativos dos agrotóxicos são usados muito além dos campos da agricultura, isto é, em diferentes situações urbanas e rurais, como: a) controle de pragas em jardins; b) controle de insetos, especialmente cupins em residências; c) controle de outras pragas em residências; d) controle das populações de ratos nas cidades; e) controle de fungos em ambientes fechados e em diferentes utensílios, como caixas de papelão, madeiras, móveis, tecidos, etc; f) controle de formigas; g) erradicação da vegetação ao longo das rodovias e ferrovias; h) controle de vetores de doenças humanas e i) na pecuária e outros (p.25).
- 5- Atualmente, a bilionária indústria de agrotóxicos do Primeiro Mundo não exporta apenas agrotóxicos, mas sim fábricas de agrotóxicos para os países em desenvolvimento, onde a mão-de-obra é mais barata, as leis ambientais muito menos rigorosas e os impactos ao meio ambiente e à saúde humana são de difícil comprovação (p.26).
- 6- Os agrotóxicos podem ser utilizados como um bom modelo para o estudo da ecotoxicologia, pois contaminam a nossa atmosfera, água, terra, são persistentes no meio ambiente, entram nas cadeias ecológicas e nos ciclos biogeoquímicos, atravessam continentes e provocam efeitos tóxicos adversos que atingem desde uma bactéria até o homem. A avaliação do impacto do uso de agrotóxicos sobre organismos não-alvo é feita por meio de um elenco de testes. São considerados, em tais testes, organismos representativos dos principais grupos que sofrem a ação tóxica desses compostos, como pequenos mamíferos e pássaros, microorganismos do solo, insetos polinizadores, como as abelhas e as vespas, e organismos

aquáticos, como peixes, zooplâncton, fitoplâncton e microcrustáceos. Para isso existem manuais de ecotoxicologia que especificam os protocolos para os estudos e os parâmetros para a avaliação dos testes e dos seus resultados, sendo algumas dessas principais referências a Dose Letal 50% (DL 50%) ou a Concentração Letal 50% (CL50%) (p.27) (24).

- 7- Ressalta-se que em março de 2015 a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) publicou a Monografia da IARC volume 112, na qual, após a avaliação da carcinogenicidade de cinco ingredientes ativos de agrotóxicos por uma equipe de pesquisadores de 11 países, incluindo o Brasil, classificou o herbicida glifosato e os inseticidas malationa e diazinona como prováveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2A) e os inseticidas tetraclorvinfós e parationa como possíveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2B). Destaca-se que a malationa e a diazinona e o glifosato são autorizados e amplamente usados no Brasil, como inseticidas em campanhas de saúde pública para o controle de vetores e na agricultura, respectivamente. Além dos efeitos tóxicos evidentes descritos na literatura científica nacional e internacional, as ações para o enfrentamento do uso dos agrotóxicos têm como base o Direito Humano à Alimentação Adequada – DHAA (previsto nos artigos 6º e 227º da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988), a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Decreto nº 7.272, de 25/08/2010), a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta - PNSIPCF (Portaria nº 2.866 de 02/12/2011), a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (Portaria nº 1.823, de 23/08/2012) e a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO (Decreto nº 7.794, de 20/08/2012) (84)
- 8- Para elucidar alguns dos potenciais efeitos dos agrotóxicos elencamos(28):
- 9- Na **cipermetrina**, classificado como classe II, altamente tóxico, foi comprovada tóxica para os embriões de ratos, incluindo a perda pós-implantação dos fetos e más-formações viscerais (ASSAYED; KHALAF; SALEM, 2010). Observou-se efeitos semelhantes com mortes neonatais e más-formações congênitas em seres humanos plantadores nas lavouras de algodão (RUPA; REDDY; REDDI, 1991). O potencial mutagênico e genotóxico da cipermetrina foi comprovada em diferentes estudos: aberrações cromossômicas, indução de micronúcleos, alterações de espermatozoides, mutações letais dominantes e troca de cromátides irmãs forma observados em camundongos (BHUNYA; PATI, 1998; SHUKLA; TANEJA, 2002; CHAUHAN; AGARWAL; SUNDARARAMAN, 1997). Em linfócitos humanos tratados com cipermetrina, também foram observadas aberrações cromossômicas e trocas de cromátides irmãs (KOCAMAN; TOPAKTAS, 2009). Além disso, a cipermetrina induziu a promoção de tumores em camundongos (SHUKLA; YADAV; ARORA, 2002) e, quando tratados via oral, verificaram-se as alterações nos níveis de testosterona com a conseqüente diminuição do número de espermatozoides (WANG *et al.*, 2010), efeitos deletérios sobre os órgãos reprodutivos (DHAMNA *et al.*, 2010) inclusive após exposição na vida intrauterina (WANG *et al.*, 2011) e também em ratos expostos pela via oral (ELBETIEHA *et al.*, 2001). Distúrbios neurocomportamentais também foram observados em diferentes estudos (MCDANIEL; MOSER, 1993; SMITH; SODERLUND, 1998; WOLANSKY; HARILL, 2008).
- 10- O **epoxiconazol**, do grupo do triazol e da classe toxicológica medianamente tóxica (classe III), é um agrotóxico usado como fungicida em diversas lavouras e interfere com a produção de hormônios sexuais feminino e masculino, como mostrado em estudos utilizando sistemas *in vitro* de linhagens celulares humanas (KJAERSTAD ET al., 2010) e *in vivo* (TAXVIG *et al.*, 2007; MONOD *et al.*, 2004). Em aves, ele também provocou a diminuição da produção de espermatozoides e alterações na morfologia de

testículos (GROTE *et al.*, 2008). Em outros estudos com ratos, a exposição ao epoxiconazol durante a gravidez levou a alteração do desenvolvimento reprodutivo e a perdas fetais (TAXVIG *et al.*, 2007, 2008)

- 11- A **fenopropatrina**, altamente tóxica (classe II), provoca alterações neuromotoras (WOLANSKY; GENNINGS; CROFTON, 2006; WEINER *et al.*, 2009).
- 12- A **permetrina** (classe III), inseticida, está associada a mieloma múltiplo em seres humanos (RUSIECKI *et al.*, 2009) e é classificada como possível carcinógeno pela agência proteção ambiental norte-americana (US EPA). Em ratos, esse IA causou déficits neurocomportamentais (ABDEL-RAHMAN *et al.*, 2004).
- 13- A **lambda-cialotrina** (classe III), inseticida, está associada ao aparecimento de distúrbios neuromotores (WOLANSKY; GENNINGS; CROFTON, 2006).
- 14- A betaciflutrina, altamente tóxica (classe II), agrotóxico inseticida, induziu a formação de micronúcleos em linfócitos humanos expostos *in vitro* e aberrações cromossômicas em ratos (ILA *et al.*, 2008). Também foram observados outros efeitos deletérios, como más-formações fetais em camundongos (SYED *et al.*, 2010), diminuição da função reprodutiva masculina em ratos através do antagonismo do receptor de hormônios andrógenos *in vitro* (ZHANG *et al.*, 2008) e alterações neurocomportamentais (WOLANSKY; HARRILL, 2008; WOLANSKY; GENNINGS; CROFTON, 2006; REITER, 1998) (p.60) (28)
- 15- Os organofosforados (OPs), grupo de agrotóxicos inseticidas, causam numerosos efeitos danosos à saúde humana. Escolhemos citar apenas alguns:
- 16- O **clorpirifós**, altamente tóxico (classe II), inseticida, mostrou-se neurotóxico conforme a revisão de Eaton e colaboradores (2008) e desregulou o eixo hormonal da tireóide em camundongos quando a exposição ocorre na vida intrauterina (HAVILAND; BUTZ; PORTER, 2010; DE ANGELIS *et al.*, 2009) Além disso, o clorpirifós também interferiu com o sistema reprodutivo masculino de ratos tratados via oral induziu alterações histopatológicas de testículos e levou à diminuição da contagem de espermatozoides e da fertilidade animal (JOSHI; MATHUR; GULATI, 2007).
- 17- O **diclorvós**, altamente tóxico (classe II), agrotóxico inseticida, induz dano genético em cultura de linfócitos humanos (PRABHAVATHY; PASHA SHAIK; JAMIL, 2006) e aberrações cromossômicas em camundongos expostos por via oral (FAHMY; ABDALLA, 1998). Alterou também o sistema reprodutivo masculino de ratos tratados por via oral, nos quais se evidenciaram alterações histopatológicas dos testículos e síntese de hormônio deficiente (MOUSTAFA *et al.*, 2007).
- 18- O **carbendazim** é um benzimidazol, classificado como medianamente tóxico (classe III), agrotóxico fungicida, que causa aberrações cromossômicas (KIRSCH-VOLDERS *et al.*, 2003; MCCARROLL *et al.*, 2002) e desregulação endócrina do sistema reprodutivo masculino de ratos (HESS; NAKAI, 2000; NAKAI *et al.*, 2002; GRAY *et al.*, 1989, 1988). O carbendazim também foi responsável pela contaminação de suco de laranja brasileiro desenvolvido pelo governo americano, pois este agrotóxico teve o registro cancelado naquele país (FDA, 2012).
- 19- O **procloraz**, uma imidazolilcarboxamida, classificado como extremamente tóxico (classe I), é um desregulador endócrino de diferentes eixos, diminuindo a produção e síntese de hormônios corticosteróides e sexuais masculinos e femininos e prejudicando diversas funções fisiológicas fundamentais à vida,

como a fertilidade masculina, o metabolismo de nutrientes e a regulação do sistema imunológico (NORIEGA *et al.*, 2005; KJAERSTAD *et al.*, 2010; HIGLEY *et al.*, 2010; OHLSSON; ULLERAS; OSKARSSON, 2009; OHLSSON *et al.*, 2010; MULLER *et al.*, 2009; LAIER *et al.*, 2006; VINGGAARD *et al.*, 2005). Outro efeito grave observado foi o aparecimento de más-formações fetais em ratos (NORIEGA *et al.*, 2005).

- 20- O **clorotanolil**, isoftalonitrila (agrotóxico classe III), um carcinógeno não genotóxico (RAKITSKY; KOBYLAKOV; TURUSOV, 2000) também causou a embriotoxicidade em camundongos expostos por via oral (FARAG; KARKOUR; OKAZY, 2006; GREENLEE; ELLIS; BERG, 2004) e efeitos sobre o desenvolvimento de ratos (DE CASTRO; CHIORATO; PINTO, 2000). (p.61)
- 21- O **tebuconazole** do grupo químico triazol (classe IV), é um agrotóxico fungicida que provoca alteração na síntese de hormônios, na função reprodutiva de ratos, causando a feminilização dos machos expostos durante a gestação e lactação (TAXVIG *et al.*, 2007) e durante o desenvolvimento neuronal (MOSER *et al.*, 2001).
- 22- O  **$\alpha$ -endossulfan** e o  **$\beta$ -endossulfan**, isômeros do endossulfan são agrotóxicos inseticidas e provocam efeitos genotóxicos, pois induzem quebras na fita de ácido desoxirribonucléico (DNA), troca entre cromátides irmãs e aumento na frequência de micronúcleos (LU *et al.*, 2000; BAJPAYEE *et al.*, 2006), além da inibição da apoptose (ANTHERIEU *et al.*, 2007). O endossulfan e seus isômeros  $\alpha$  e  $\beta$  induziram a proliferação, *in vitro*, de células de câncer de mama humanas – MCF-7 (JE *et al.*, 2005) e podem, dessa maneira, estar envolvidos no desenvolvimento de câncer de mama, provavelmente devido ao seu potencial estrogênico (SOTO; CHUNG; SONNENSCHNEIN, 1994).
- 23- O **endossulfan** pode afetar o sistema endócrino e o metabolismo orgânico, através de sua atividade nas glândulas hipófise, tireóide, suprarrenais, mamas, ovários e testículos, provocando efeitos no metabolismo do organismo e alterando a produção de hormônios, entre outros, do crescimento (GH), prolactina (PRL), adrenocorticotrófico (ACTH), estimulante da tireóide (TSH), folículo estimulante (FSH), luteinizante (LH), triiodotironina (T3), tiroxina (T4), hormônios sexuais (BELDOMENICO) *et al.*, 2007) e outros componentes endócrinos (ARNOLD *et al.*, 1996). Esse organoclorado também causa atrofia testicular, hiperplasia da paratireóide, aumento de peso da glândula pituitária e do útero (ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY, 2002), redução da fertilidade feminina por endometriose (FOSTER; AGARWAL, 2002), redução da fertilidade masculina com prejuízo da produção de espermatozoides, da qualidade do sêmen e da motilidade dos espermatozoides em roedores (DALSENTER *et al.*, 1999).
- 24- O **endossulfan** também é imunossupressor em baixas doses, causando a diminuição na produção de anticorpos humorais, na resposta de imunidade celular: diminuição da função dos macrófagos e decréscimo de níveis séricos de imunoglobina G (IgG) (ATSDR, 2000; ABADIN; CHOU; LLADOS, 2007; AGGARWAL *et al.*, 2008) e indução da morte de células T *natural Killer*, as quais atuam na supressão tumoral (KANNAN *et al.*, 2000). Dessa forma, o endossulfan agiria no desenvolvimento de tumores.
- 25- O **metamidofós**, agrotóxico inseticida classificado como extremamente tóxico, apresenta efeito genotóxico, uma vez que induz a troca de cromátides irmãs *in vitro* e em roedores (NATURFORSCH, 1987) e aberrações cromossômicas na formação de micronúcleos em ratos Wistar. Foi positivo no teste de Ames nas cepas *Salmonella typhimurium* TA 98 e TA 100 (KARABAY; OGUZ, 2005). Ratos expostos ao metamidofós por via oral apresentaram diminuição dos níveis de T3, T4 e TSH (SATAR *et al.*, 2005) e alterações ultraestruturais da tireóide (SATAR *et al.*, 2008), atuando

diretamente no tecido tireoidiano ou na regulação do eixo HPT – hipotálamo, pituitária e tireóide (SATAR *et al.*, 2008). Além desse importante eixo de regulação hormonal, o metamidofós também altera os níveis de ACTH, corticosternona e aldosternona (SPASSOVA; WHITE; SINGH, 2000).

- 26- O **metamidofós**, inseticida que também apresenta pronunciado efeito imunossupressor, diminui ainda a proliferação dos linfócitos T do timo e a capacidade de formar anticorpos (TIEFENBACH; WICHNER, 1985; TIEFENBACH; HENNINGHAUSEN; WICHNER, 1990).
- 27- O **triclorfom**, agrotóxico inseticida classificado como extremamente tóxico, tem efeitos sobre a reprodução e provoca a não disjunção cromossômica em diferentes tipos de célula, (CUKURCAM *et al.*, 2004; YIN *et al.*, 1998; TIAN; ISHIKAWA; YAMAUCH, 2000; DOHERTY, 2006), induzindo ainda aneuploidias em espermatozoides de ratos (SUN, 2000). Efeitos semelhantes foram observados em estudos epidemiológicos humanos, como: a) anomalias congênitas e síndrome de Down em um vilarejo da Hungria onde as mulheres grávidas da região foram expostas ao triclorfom por meio da alimentação com peixes contaminados (CZEIZEL *et al.*, 1993); b) aumento da incidência de quebra de cromátides de linfócitos (KIRALY *et al.*, 1979 apud IPCS, 2000).
- 28- O **triclorfom** é também considerado um desregulador endócrino pela agência federal de meio ambiente da Alemanha (UMWELTBUNDESAMT, 2001; HONG *et al.*, 2007), pois provoca vários efeitos no sistema reprodutivo, como diminuição do número de espermatozoides, do volume de líquido seminal, da motilidade e viabilidade de espermatozoides (HANNA *et al.*, 1966; LEBRUN; CERF, 1960) e perdas embrionárias, anormalidades fetais, diminuição do número de fetos vivos e de taxas de gravidez, ausência de folículos primários (HALLENBECK; CUNNINGHAM-BURNS, 1985; DOULL *et al.*, 1962) e alterações estruturais na tireóide e adrenais em ratos (NICOLAU, 1983).
- 29- Diversos estudos mostraram que o **triclorfom** tem elevada capacidade de causar efeitos neurotóxicos como a síndrome colinérgica, a polineuropatia retardada, a esterase neuropática e a síndrome intermediária em seres humanos (VASILESCU; FLORESCU, 1980; JOHNSON, 1981; SHIRAIISHI *et al.*, 1983; VASILESCU; ALEXIANU; DAN, 1984; AKIMOV; KOLESNICHENKO, 1985; CSIK; MOTIKA; MAROSI, 1986; ABOUDONIA; LAPADULA, 1990; DE FREITAS *et al.*, 1990; SHEETS *et al.*, 1997; LOTTI; MORETTO, 2005) e também sobre animais de laboratório (BERGE; NAFSTAD, 1986; MEHL *et al.*, 1994, 2000, 2007; HJELDE *et al.*, 1998; FONNUM; LOCK, 2000; FLASKOS *et al.*, 1999; HONORATO DE OLIVEIRA; MOREIRA; RIBEIRO GOES, 2002; ABDELSALAM, 1999; XIE *et al.*, 1998; SHEETS *et al.*, 1997; VARSIK *et al.*, 2005).
- 30- O **triclorfom** também provocou imunossupressão em peixes (SIWICKI *et al.*, 1990; DUNIER; SIWICKI; DEMAEL, 1991; CHANG *et al.*, 2006) e em células de camundongos (CASALE *et al.*, 1993) e de coelhos (DESI; VARGA; FARKAS, 1978, 1980).
- 31- A **parationa metílica** é um agrotóxico inseticida, classificado como extremamente tóxico (classe I), que causa mutação nos testes de Ames e aberrações cromossômicas e quebras de DNA em amostras biológicas de seres humanos expostos (HERBOLD, 1983; SUNIL KUMAR; ANKATHIL; DEVI, 1993; RASHID; MUMMA, 1984). Também provoca aberrações cromossômicas e indução de micronúcleos em roedores (MATHEW; VIJAYALAXMI; ABDUL RAHIMAN, 1992; VIJAYARAGHAVAN; NAGARAJAN, 1994; GROVER; MAHLI, 1985; NARAYANA *et al.*, 2005).

- 32- A **parationa metílica** é também um desregulador endócrino, uma vez que induz a hiperglicemia e a hipoinsulinemia em ratos (LUKASZEWICZ-HUSSAIN; MONIUS-ZKO-JAKONIUK; PAWLOWSKA, 1985) e aumento da atividade de aromatase, enzima responsável pela conversão dos hormônios andrógenos em estrógenos (LAVILLE *et al.*, 2006) e efeito estrogênico in vitro (PETIT *et al.*, 1997). Em aves, foi observada a diminuição dos níveis dos hormônios LH e testosterona, diminuição do peso dos testículos, do diâmetro dos túbulos seminíferos, do número de espermatozóides normais e alterações nas células germinativas (MAITRA; MITRA, 2008). Em ratos foram observadas alterações na função reprodutiva das fêmeas com mudança no ciclo estral (BUDREAU; SINGH, 1973; SORTUR; KALIWAL, 1999; RAO; KALIWAL; 2002; DHONDUP; KALIWAL, 1997; ASMATHBANU; KALIWAL, 1997), na contagem e na morfologia de espermatozóides (NARAYANA *et al.*, 2006, 2005; MATHEW; VIJAYALAXMI; ABDUL RAHIMAN, 1992; SAXENA *et al.*, 1980), com repercussões no sistema reprodutivo de machos (MAITRA, MITRA, 2008) e fêmeas (RATTNER; SILEO; SCANES, 1982).
- 33- A **parationa metílica** também causou a diminuição da proliferação de linfócitos T (PARK, LEE, 1978; LEE; MOSCATI; PARK, 1979), diminuição de IL-2 (LIMA; VEJA, 2005) e diminuição da produção de anticorpos (INSTITÓRIS *et al.*, 1992; CRITTENDEN; CARR; PRUETT, 1998). Intoxicações agudas em seres humanos foram observadas em diversos estudos (MCCANN *et al.*, 2002; RUBIN *et al.*, 2002a, 2002b; HILL Jr *et al.*, 2002; WASLEY *et al.*, 2002; REHNER *et al.*, 2000). Efeitos neurotóxicos em animais de laboratório corroboraram os efeitos encontrados em seres humanos (SUN; MA; HO, 2003).
- 34- O **forato** agrotóxico inseticida extremamente tóxico (classe I), é imunossupressor em camundongos em doses correspondentes à exposição ocupacional humana (MOROWATI, 1997). O forato provoca aberrações cromossômicas in vivo em células da medula óssea de ratos, como troca entre cromátides, quebra e deleção (MALHI; GROVER; MALHI, 1985). Em seres humanos, casos graves de intoxicação por forato foram registrados (MISSION, 2006; THANAL, 2001), mesmo diante da adoção de boas práticas de higiene e da utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) (KASHYAP *et al.*, 1984) (p.61-64) (28).

**APÊNDICE A – TABELA 1 CONSOANTE OS RESULTADOS DOS DADOS COLETADOS “IN LOCO” NOS ARQUIVOS DO IBAMA:**

**Tabela 1.** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros.

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
2,4 D ácido seco	ác. 2,4 fenóxiacético	Amina Milenia Téc.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2,4 D ácido seco	ác. 2,4 fenóxiacético	Atanor Brasil do	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2,4 D ácido seco	ác. 2,4 fenóxiacético	Amina Milenia Téc.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2,4 D ácido seco	ác. 2,4 fenóxiacético	Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2,4 D ácido seco	ác. 2,4 fenóxiacético	Nufarm Brasil do	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Auge	hidróxido de cobre	Oxiquímica Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametron SC	ametrina	Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrina Sanachem	ametrina	Dow Agrosience	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrina	ametrina	Ametrex 500 SC	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrex WG	ametrina	Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrina 800 WG	ametrina	Rainbow	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazina 900 WG	atrazina	Rainbow	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrex	ametrina	Agricur Técnico	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrin Técnico	ametrina	Herbitécnica	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrina 50 SC	ametrina	Atanor	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrina Técnico	ametrina	Syngenta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrina Técnico	ametrina	Oxon Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Próprio autor.

**Tabela - 1** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros (**continuação...2**)

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Ametrina 500 SC	ametrina	Alta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrina	ametrina	Atanor	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrina PM	ametrina	Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ametrina Técnico BR	ametrina	Syngenta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imazapir	arsenal técnico	Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrasmex WG	atrasina	Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atranex WG	atrasina	Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atranex 500 SC	atrasina	Agricur Defensivos Agrícolas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrasmex WG	atrasina	Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atranex WG	atrasina	Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atranex 500 SC	atrasina	Agricur Defensivos Agrícolas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atranex	atrasina	Agricur Técnico	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazin Téc.	atrasina	Syngenta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazina	atrasina	Sanachem Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazine Téc.	atrasina	Herbitécnica Milenia	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazina Téc.	atrasina	Atanor	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazina Téc.	atrasina	Atanor 50 SC (TRAC)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazina Téc.	atrasina	Ouro Fino Química	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazina Téc.	atrasina	Nortox	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazina	atrasina	Oxon Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazina 900 WG	atrazina	Rainbow	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazinax Téc. 910	atrazina	Rhodia Agro Aventis	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazimex 500 SC	atrazina	Agricur	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazinax 500	atrazina	Rhone Pulec Agro Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Atrazina Téc.	atrazina	CIBA Química	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Próprio autor.

**Tabela - 1** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros (**continuação...3**)

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Neemazl Técnico	azadiractina	Nortox 500 SC	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Carbendazim Téc.	carbendazim	Condax	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Carbendazim 500 SC	carbendazim	Cropchem	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Carbendazim Téc.	carbendazim	Cropchem	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Carben 500 SC	carbendazim	Cropchem	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Carbendazim Téc.	carbendazim	Sinon do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Carbendazim CCAB 500 SC	carbendazim	CCAB Agro LTDA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Carbendazim SC	carbendazim	Cheminova	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Carbomax 500 SC	carbendazim	Nufarm do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Carbossulfano	carbosulfan técnico	Sabero	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Flufenoxurom Cascade Téc.	cascade técnico	Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tiofanato-metílico Téc. AS	cercobin técnico	Dow Agrosiences	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tiofanato-metílico 500 Helm	cercobin técnico	Helm do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ciproconazole	ciproconazol técnico	Oxon	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Cimoxanil	cymoxanil técnico	Agripec	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clortalonil Téc.	daconil técnico	SIPCAM Agro	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Daconil WG	daconil técnico	Syngenta Prot. Cultivos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Daconil BR	daconil técnico	Iharabras S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Daconil Téc. 960 USA	daconil técnico	Iharabras S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Daconil Téc.	daconil técnico	Syngenta Prot. Cultivos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron 80	diuron técnico BR	Volagro Defensivo Agrícola	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron Fersol 500 SC	diuron técnico BR	Fersol	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron 500 SC	diuron técnico BR	Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Próprio autor.

**Tabela - 1** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros (**continuação...4**)

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Diuron	diuron técnico BR	Fersol 980	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron 80	diuron técnico BR	Volcano	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron	diuron técnico BR	Nortox	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron	diuron técnico BR	Agritec	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron 500 SC	diuron técnico BR	Milena Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron 970 BR	diuron técnico BR	Milena Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron Téc.	diuron técnico BR	Milena Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron 500	diuron técnico BR	Consagro Agroquímica	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron Téc.	diuron técnico BR	Agricur Defensivos Agrícolas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron Téc. 500 SC	diuron técnico BR	Agricur Defensivos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diurex Agricur Téc.	diuron técnico BR	Milena Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diurex WG	diuron técnico BR	Milena Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Diuron Téc.	diuron técnico BR	Sanachem Dow	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clorpirifós Sabero 480 EC	Dursban	Sabero Organics America	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clorpirifós Téc. Milenia S.A	Dursban	Milena Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clorpirifós 480 EC	Dursban	Fersol	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clorpirifós Téc.	Dursban técnico	Cheminova Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clorpirifós Téc.	Dursban técnico	Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Fluazinam Téc. ISK	Fluazinam Téc. ISK	Ishihara do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tebuconazole 200 EC Genbra	folicur técnico	Genbra	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tebuconazole Nortox 200 EC	folicur técnico	Nortox S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tebuconazole Nortox	folicur técnico	Nortox S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tebuconazole Téc.	folicur técnico	Nortox	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tebuconazole	folicur técnico	Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Próprio autor.

**Tabela - 1** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros (**continuação...5**)

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Clomazone Téc.	gamit	Ouro Fino Química	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clomazone 500 EC	gamit	FMC Química do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clomazone Téc.	gamit	Oxon	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clomazone Téc.	gamit	GAT	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clomazone GAMIT	gamit	FMC Química do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clomazone Téc.	gamit	CCAB Agro LTDA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Clomazone Téc.	gamit técnico FMC	FMC Química do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Técnico	glifosato téc Monsanto	Monsanto do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Téc.	glifosato técnico	Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Téc.	glifosato técnico	Cheminova Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Técnico	glifosato técnico	São Vicente Pikapau	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Técnico	glifosato técnico	Atanor	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Técnico	glifosato técnico	UPL Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Técnico 95% Gli	glifosato técnico	Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Técnico	glifosato técnico	Nortox	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Técnico	glifosato técnico	Sabero	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Técnico	glifosato técnico	Oxon Defensivos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Hexazinone Téc. Sanachem	hexazinone técnico	Dow Agrosiences	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Hexazinona	hexazinone técnico	Nortox SL	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Hexazinona DVA 250 SL	hexazinone técnico	DVA Agro Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Hexazinona	hexazinone técnico	D-Nortox	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Hexazinone 250 SL Base	hexazinone técnico	Agrialliance	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Hexazinona	hexazinone técnico	Nortox	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Hexicana Hexazinona 250 SL	hexazinone técnico	Nortox	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Próprio autor.

**Tabela - 1** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros (**continuação...6**)

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Hexazinona 750	hexazinone técnico	Volcano	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Auge	hidróxido de cobre	Oxiquímica Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Lambdacyhalothrin Téc. ICI	lambda cyalotthrin téc ICI	Syngenta Prot. Cultivos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tiodicarbe 350 SC	larvin técnico	Rotam do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tiodicarbe	larvin técnico	Rotam do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imazalil	magnate agricur técnico	Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Mancozebe Técnico	mancozebe téc dow agrosoc.	Dow Agrosociences LTDA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Mancozebe Sabero 800 WP	mancozebe técnico	Sabero Organics	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Mancozebe Técnico	mancozebe técnico	Du Pont do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Mancozebe Técnico Uniphos	mancozebe técnico	United Phosphorus do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Metomil Téc.	methomyl téc	Rotam do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Metomil Téc.	methomyl téc	Du Pont do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Metsufurum-metilico	metsulfuron-methyl téc	Bayer S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
MSMA Téc. Sanachem	msma téc sanachem	Dow Agrosociences	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
MSMA 720	msma téc sanachem	Dow Agrosociences	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
MSMA 720 Volagro	msma téc sanachem	Volcano Agrociência	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
MSMA 720 Volcano	msma téc sanachem	Volcano Agrociência	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
MSMA	msma téc sanachem	Luxembourg Brasil LTDA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Nicossulfuron Téc.	nicossulfuron téc	Du Pont do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Nicossulfuron Téc.	nicossulfuron téc	Agripec	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Nicossulfuron Nortox 40 SC	nicossulfuron téc	Nortox	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Nicossulfurum Téc.	nicossulfuron téc	Nortox	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Nicossulfuron Téc. ISK	nicossulfuron téc ISK	ISK Biosciences	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Paclobutrazol	paclobutrazol técnico	Syngenta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Próprio autor.

**Tabela - 1** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros (**continuação...7**)

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Parationa Metil Téc.	parathion methyl téc	Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Parationa-metílica Chab.	parathion methyl téc	Cheminova Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Penoxsulam	penoxsulam téc dow	Dow Agrosociences	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Permetrina	permethrin técnico	DVA Agro Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Permetrina Téc. Sintyal	permethrin técnico	Chemotecnica Sintyal	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Permetrina Téc.	permethrin técnico	Noragro	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Permetrin 384 EC	permethrin técnico	CCAB Agro LTDA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Permetrina Fersol 384 CE	permethrin técnico	Fersol	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Permetrina Téc. FMC	permethrin técnico	FMC do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Permetrina	permethrin técnico	Fersol	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Picloram 240 Volagro	picloram ácido técnico	Volcano	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imidacloprid 97 Téc.	premier técnico	Helm do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imidacloprid 600 FS	premier técnico	Rotam do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imidacloprid Nufarm 700 WG	premier técnico	Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imidacloprid Agripec	premier técnico	Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imidacloprido Téc. Consagro	premier técnico	Consagro Agroquímica	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imidacloprid 700 WG Helm	premier técnico	Helm do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imidacloprid Téc. Nortox	premier técnico	Nortox S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imidacloprid Téc. Ouro Fino	premier técnico	Ouro Fino LTDA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Imidacloprid Agripec	premier técnico	Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Pimetrozina	pymetrozine técnico	Sanachem	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Pirimetanil	pyrimethanil técnico	Bayer S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Novalurom Rimon Agricur	rimon téc agricur	Agricur	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Metribuzim	sencor técnico USA	Bayer S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Próprio autor.

**Tabela - 1** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros (**continuação...8**)

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Simazina Téc. Ciba Geicy	simazine técnico	Syngenta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Simazina Téc. Herbitécnica	simazine técnico	Milenia	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Simazine Técnica	simazine técnico	Milenia	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Simazina Técnica	simazine técnico	Sanachem	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Simazine Técnica	simazine técnico	Oxon Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Simazina Técnica	simazine técnico	950 BR	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
S-metolacloro Téc. Novartis	s-metolacloro técnico	Syngenta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Metamidofós Técnico	tamaron téc BR	Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Metamidofós Técnico	tamaron téc BR	Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Metamidofós Técnico	tamaron téc BR	Fersol Ind. Comércio LTDA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Metamidofós Técnico	tamaron téc BR	Fersol 600 Ind. Com.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tebutiuronn Técnico	tebutiuronn técnico	Milenia	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tebutiuronn Técnico	tebutiuronn técnico	950 BR	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tebutiuronn Técnico	tebutiuronn técnico	Sanachem	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tiram Téc. Uniroyal 950	thianosan técnico	Crompton	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tiram Téc. Crompton	thianosan técnico	Crompton	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Óxido de fembutatina	torque técnico	Du Pont do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Triclopirr butoilico	triclopyr éster butoxi etílico	Dow Agrosience	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Cianazina Blazina SC		Ciba Geicy Química	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Cianazina		Nortox	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Dithane WG NT		Dow Agrosiences	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Dithane WG NT		Dow Agrosiences	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Dithane WG NT		Dow Agrosiences	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Dithane WG NT		Dow Agrosiences	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Prório autor.

**Tabela - 1** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros (**continuação...9**)

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Echo WG		SIPCAM Agro	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Ellect		Oxiquímica Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Fox BCS		Bayer Cropscience	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Flutriafol Téc. UK		Cheminova Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Téc.		Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Glifosato Téc.		Helm do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Fomesafen-sódico		Syngenta Prot. Cultivos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Garant Técnico		Griffin do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Garant BR		Griffin do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Hexanil 750 WG Antigo Derby		Rotam do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Hexaron WG		Milenia Agro Ciências	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Hidróxido de cobre		Téc. ISAGRO	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Malathion Téc.		Agripec Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Malathion 2.0		Ind. Quím. Cajazeiro	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Malathion 1000 CE		Cheminova Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Malathion 500 CE		Cheminova Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Malation 440 EW		Cheminova Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Malation UL		Cheminova Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Malation Téc.		Cheminova Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Nativo		Bayer	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Óleo Mineral Assist		Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Óleo Mineral OPP BR CE		Petrobrás	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Óleo Mineral OPPA		Petrobrás	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Óleo Mineral Fersol		Fersol Quím.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Próprio autor.

**Tabela - 1** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros (**continuação...10**)

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Óleo Mineral Nimbus		Syngenta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Óleo Vegetal Samaritá		Samaritá	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Óleo Vegetal		Rainbow	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Oxicloreto de cobre Téc. Fanaproqui		Rizzi e CIA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Oxicloreto de cobre Téc. Fanaproqui		ISAGRO	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Óxido Cuproso Téc.		Syngenta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Oxicloreto de cobre Téc.		Agripec	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Oxicloreto de cobre Téc.		Novartis	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Paraquat 200 SL		Rainbow	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Paraquat Téc. Zeneca		Syngenta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Piraclostrobina Acronis		Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Piraclostrobina Standak		Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Piraclostrobina Standak Top FS		Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Piraclostrobina Standak Top		Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Piraclostrobina Bellis		Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Piraclostrobina Abacus HC		Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Piraclostrobina Comet		Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Primestra Gold		Syngenta	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Profenofós Téc.		Syngenta Prot. Cultivos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Profenofós		Sanachem	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Pronto WG		SIPCAM Isagro	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Simanex 500 SC		Agricur	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Simanex		Agricur	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Sphere Trifloxostrobina		Bayer S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Prório autor.

**Tabela - 1** Testes de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade de todos os testes submetidos pelas empresas requerentes de registros (**continuação...11**)

Nome comercial ou Formulação	Ingrediente ativo	EMPRESA	MUTAGENICIDADE				CARCINOGENESE				TERATOGENESE			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Sphere Max		Bayer Cropscience	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tiametoxam Téc.		Syngenta Prot. Cultivos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tiofanil FS		SIPCAM ISAGRO	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tiomet 400 EC		SIPCAM ISAGRO	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tiofanil		SIPCAM Agro	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tutor		Basf S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Zetanil WG		Isagro Brasil S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Zetanil SIPCAM		Agro	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Kentan 40 WG		Isagro Brasil S/A	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Kodice WDG Bioactive		Du Pont do Brasil	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Fonte: Prório autor.