

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

CAMPUS BIRIGUI

**AGROTÓXICOS E DOENÇAS NEUROLÓGICAS EM TRABALHADORES RURAIS:
UM OLHAR BIOLÓGICO E SOCIAL**

ALUNO: LUCAS GALDINO MARENGONI

COORIENTADORA: NATÁLIA ELLEN CASTILHO DE ALMEIDA

ORIENTADORA: HELOÍSA BRESSAN GONÇALVES

NOVEMBRO DE 2021

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

LUCAS GALDINO MARENGONI

AGROTÓXICOS E DOENÇAS NEUROLÓGICAS EM TRABALHADORES RURAIS: UM
OLHAR BIOLÓGICO E SOCIAL

Projeto de pesquisa realizado de Maio/2021 a Novembro/2021, para a 1º edição da Feira Paulista de Ciência e Tecnologia, organizada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Bragança Paulista.

Orientadora: Heloísa Bressan Gonçalves

Coorientadora: Natália Hellen Castilho

BIRIGUI

2021

Sumário:

LISTA DE TABELAS.....	4
TABELA 1. Presença de pesticidas em leite materno no Brasil entre 2005-2011.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	5
FIGURA 1. Reclassificação dos agrotóxicos no Brasil.....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	10
GERAL.....	10
ESPECÍFICOS	10
3. METODOLOGIA.....	11
4. RESULTADOS	12
4.1 Utilização de agrotóxicos no Brasil	12
4.2 Organofosforados	13
4.3 Agrotóxicos e doenças relacionadas	14
4.4 Relação entre agroquímicos e doenças humanas.....	16
4.5 O padrão social das enfermidades causadas por agrotóxicos.....	17
5. CONCLUSÕES.....	19
6. REFERÊNCIAS.....	20

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Presença de pesticidas em leite materno no Brasil entre 2005-2011.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Reclassificação dos agrotóxicos no Brasil.

RESUMO

No setor agrícola, são utilizados diversos tipos de agrotóxicos, seja no combate de pragas ou na aceleração de plantações. Esses compostos químicos possuem uma alta taxa de risco ao ser humano, quando não manuseado ou aplicado corretamente, ocasionando diferentes tipos de doenças, como as neurológicas, que comprometem a saúde mental e até mesmo os movimentos corporais. A fim de proporcionar um estudo amplo, alguns aspectos sociais e econômicos relevantes ao tema, tal qual índices de produção e exportação no Brasil, também foram abordados. Teve-se por objetivo, avaliar os índices de toxicidade e composição química presente nos agroquímicos, com enfoque nas disfunções neurológicas e outras doenças provenientes do contato indevido com esses compostos. Através de consultas na internet, relatórios, artigos, teses, dentre outros, fundamentaram a pesquisa, passando por minuciosa coleta e catalogação de dados clínicos e/ou registros de acidentes em zonas rurais. Como resultado, foram obtidas constatações de que a maioria dos casos de intoxicações e problemas decorrentes devido a exposição de agrotóxicos, ocorre em indivíduos do sexo masculino, de baixa renda, com pouca ou nenhuma instrução de letramento, e que trabalharam durante muitos anos seguidos com pouca ou nenhuma proteção, e que ora são empregados de grandes produtores rurais ora são pequenos produtores familiares de agricultura de subsistência, apresentando adoecimento por distúrbios como *Parkinson*, depressão e câncer. Dessa forma, conclui-se que as desigualdades existentes em nossa sociedade não interferem apenas na qualidade de vida, mas podem e são responsáveis pelo desenvolvimento de enfermidades na classe mais baixa, composta de trabalhadores. Portanto, espera-se que este projeto seja fonte de conhecimento ao público e coopere na diminuição de novos casos de intoxicações por esses produtos nocivos.

ABSTRACT

In the agricultural sector, several types of agrochemicals are used, either to fight pests or to accelerate plantations. These chemical compounds have a high rate of risk to humans, when not handled or applied correctly, causing different types of diseases, such as neurological diseases, which compromise mental health and even body movements. In order to provide a broad study, some social and economic aspects relevant to the theme, such as production and export rates in Brazil, were also addressed. The objective was to evaluate the toxicity indices and chemical composition present in agrochemicals, focusing on neurological dysfunctions and other diseases resulting from improper contact with these compounds. Through Internet consultations, reports, articles, theses, among others, the research was based, going through a detailed collection and cataloging of clinical data and/or records of accidents in rural areas. As a result, it was found that most cases of poisoning and resulting problems due to exposure to pesticides occur in male individuals, of low income, with little or no education, and who have worked for many years with little or no protection, and who are either employees of large rural producers or small family farmers of subsistence agriculture, presenting illnesses by disorders such as Parkinson's disease, depression and cancer. Thus, we conclude that the inequalities existing in our society not only interfere in the quality of life but can and are responsible for the development of diseases in the lower class, composed of workers. Therefore, it is hoped that this project will be a source of knowledge to the public and will cooperate in reducing new cases of poisoning by these harmful products.

1. INTRODUÇÃO

Desde as primeiras civilizações humanas, a agricultura tem papel importante como fonte de subsistência junto com a caça e coleta. Esse modo de vida, proporcionava o deslocamento para novos espaços em busca de melhores locais para o cultivo. No mundo moderno, essa prática se intensificou e passou a não ser estritamente um meio de sobrevivência, mas também comercializada, incluindo entre fronteiras, como é o caso das exportações. A fim de suprir a alta demanda consequente do aumento populacional, novas técnicas de produção foram estudadas e com o auxílio da ciência, compostos químicos foram implementados tanto no combate de pragas quanto na aceleração de plantações.

No Brasil, essas relações comerciais podem ser visíveis no comparativo apresentado, que nos demonstra a dominância do agronegócio através de resultados obtidos sobre as exportações do país, com um salto de 2,8%, arrecadando 6,47 bilhões de dólares em fevereiro de 2021 contra US\$ 6,29 bilhões do mesmo mês em 2020. O principal setor responsável por esses números, foi o da produção de alimentos, em destaque, para a produção da soja (MAPA, 2021).

Conforme o censo de 2017, do total de pessoas envolvidas no ramo do agronegócio, 67% delas faziam parte da agricultura familiar e 10 milhões de pessoas estavam empregadas no setor agrícola naquele ano (IBGE, 2017). Segundo a legislação brasileira, a agricultura familiar é caracterizada como uma atividade econômica, desde que cumpra requisitos, como praticar atividades no meio rural, área de até quatro módulos fiscais, mão de obra pela própria família e gerenciamento pelos mesmos (BRASIL, 2006).

Apesar do êxodo rural, que consiste na migração desses habitantes para as grandes cidades, em busca de emprego ou melhores condições de vida, os que se consolidaram no ramo permanecem ativos e investem na modernização da produção. Sendo assim, muitas vezes, juntamente com o aumento da produção agrícola, há também a maior utilização de agrotóxicos em determinadas regiões do país, que apresentam grandes hectares de lavoura ou em locais que baseiam a sua maior fonte de renda na agricultura (MORAES, 2019). É notório o crescimento da utilização desses compostos químicos no Brasil. Acompanhando a progressão dos dados, em 1991, o país manuseava sete vezes menos agrotóxicos que os Estados Unidos, mas já em 2015, consumia aproximadamente, o mesmo volume (IPEA, 2019).

Em busca de resultados mais precisos sobre a quantidade de agrotóxico utilizados, uma proposta foi explorada: verificar a razão entre quantidade de agrotóxicos utilizados e a população em determinado país. Feito isso, se constatou o uso de 1,8 kg de agrotóxicos por habitante no Brasil, no ano de 2015. Também foram analisadas as taxas de aplicação por área cultivada, que nesse mesmo ano de referência apresentaram índices de 4,3 kg/ha (IPEA, 2019).

Conforme a demanda de produção agrícola cresce, novas técnicas são criadas, sejam elas por insumos ou atividades mecânicas. Apesar de aumentar a produtividade, inúmeros impactos negativos derivam da utilização desses insumos, sendo relacionados ao meio ambiente, como erosão dos solos, contaminação da água ou à saúde humana (CAMPANHOLA; BETTIOL, 2003).

Com relação a intoxicação por esses agrotóxicos, em geral ocorre através de contato com partes do corpo que estão visíveis, como pele e aberturas no corpo (boca, narinas e lesões, por exemplo). Através de dois processos esse produto pode adentrar o interior do ser humano. São elas: ingestão e absorção. A primeira se dá no ato de inalar, comer ou beber (esse último fator está ligado a casos de suicídio e por isso são consideradas “raras”). Já no processo de absorção, temos a pele e olhos como caminhos (MACHADO, 2016). A partir dessa contaminação, os efeitos podem se mostrar distintos em cada organismo, pois depende do grau de exposição e intensidade. Sendo assim, uma avaliação médica é de extrema importância.

Alguns impactos no sistema nervoso são considerados comuns em quase todos os casos de contaminação, como podemos citar o uso de organofosforados. Essa classe de inseticida possui efeito anticolinesterásico, no qual inibe a enzima responsável pela hidrólise de acetilcolina que garante o bom funcionamento cerebral. Nas exposições crônicas, são apresentados sintomas como confusão mental, fraqueza muscular e depressão (KÖRBES *et al.*, 2010).

A fim de evitar essas intoxicações, a Legislação Ambiental Brasileira em parceria com o Ministério Público de São Paulo estabeleceu advertências e orientações, como registro prévio dos produtores desses compostos. e aos usuários, as embalagens devem ser devolvidas vazias no prazo de até um ano desde a compra nos estabelecimentos onde foram adquiridos (MPSP, 2018). Como garantido na Constituição Federal, a saúde é um direito de todos e deve ser garantido pelo Estado (BRASIL, art. 196).

Considerando a crescente utilização agrotóxicos no Brasil, o negligenciamento existente nas normativas, produção, aplicação e manuseio e ainda, as evidências que muitas doenças devido ao contato com essas substâncias são conhecidas, mas não catalogadas e menos ainda apresentadas aos mais suscetíveis a este tipo exposição e intoxicação, os aplicadores empregados e os pequenos produtores rurais, se faz necessário um estudo a fim de analisar os riscos provenientes do uso de agrotóxicos, mostrando uma maneira efetiva e responsável de manipulação, evitando o aumento dos índices de acidentes toxicológicos em comunidades rurais, sem prejudicar a renda de famílias e principalmente, expondo os riscos após exposição prolongada a estas toxinas.

2. OBJETIVOS

GERAL

Avaliar a composição química dos agrotóxicos mais comercializados no Brasil, considerando suas taxas de toxicidade e investigar a relação entre a manipulação, intoxicação e surgimento de doenças neurológicas e outras doenças relacionadas, em produtores rurais de subsistência.

ESPECÍFICOS

- Analisar uso de agrotóxicos no Brasil.
- Estudar as doenças neurológicas mais comuns nesse setor a partir de dados clínicos e pesquisas.
- Analisar censos agropecuários e agricultura familiar.
- Investigar os materiais que compõem esses produtos químicos.
- Estudar o processo de intoxicação e seu impacto no sistema nervoso.
- Analisar a legislação ambiental e suas advertências.

3. METODOLOGIA

A tipologia de pesquisa utilizada foi descritiva, sendo realizada uma revisão bibliográfica em materiais já produzidos sobre o assunto central e periféricos. Para composição dos resultados, se principiará partir do conhecimento quanto ao método de produção nos ambientes rurais e a relação direta com registros de tais acidentes toxicológicos. Terá como fundamento, contexto histórico do uso de agrotóxicos, modernização da agricultura com enfoque na familiar, dados clínicos que evidenciem intoxicações provenientes desses agroquímicos e principais doenças acarretadas pelo contato indevido a essas toxinas, fatores socioeconômicos de produtores rurais, além de abordar regulamentações e classificações a respeito da toxicidade desses componentes. Os elementos, anteriormente citados, serão obtidos através do acesso à internet, por ferramentas voltadas a propagação de conhecimento científico, como o Google Acadêmico. Todas as informações adquiridas serão minuciosamente coletadas, catalogadas e analisadas, com atenção especial a veracidade dos fatos e filtração dos mesmos para melhor compreensão.

4. RESULTADOS

4.1 Utilização de agrotóxicos no Brasil

Estados Unidos, Brasil, China e União Europeia, são os líderes de exportação. Consequentemente, fazem maior uso de agrotóxicos a fim de agilizar suas produções e suprirem a demanda de seus mercados. A regulamentação a respeito do uso desses compostos na agricultura é variável. Em determinados países, como EUA, pode-se classificar como branda, visto que cabe ao próprio fabricante do agroquímico solicitar testes que comprovem ou não periculosidade. Na China, é perceptível a preocupação com os malefícios de certos compostos, refletida em proibição de 80 agrotóxicos e promessa de banir mais 12 até o ano de 2022. A União Europeia segue os mesmos passos de outras nações e vem aplicando reduções no uso dessas toxinas e alterações em suas políticas desde 2015 (DW BRASIL, 2019).

A utilização de agrotóxicos no Brasil é regida pela Lei nº 7.802/1989 (BRASIL, 1989). Essa norma, além de assegurar a proteção ao meio-ambiente, considera também crises na saúde pública e propõe remanejamento das técnicas agrícolas sem interferir no desempenho econômico e de mercado (ALMEIDA *et al.*, 2017). Essas substâncias têm a finalidade de prevenir, destruir ou repelir quaisquer agentes patogênicos que comprometam vidas animais e/ou vegetais e apresentem riscos ao homem.

A partir de 2019, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 294, que segue o Sistema de Classificação Globalmente Unificado, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), reavaliou e classificou o rótulo dos agroquímicos em território nacional, quanto a alertas de toxicidade que foram categorizados com base nos componentes, dispostos de faixas coloridas e representações gráficas, cada qual simbolizando um grau de ameaça. A cor vermelha indica alta periculosidade e de potencialidade fatal se entrar em contato com o organismo humano por vias respiratórias, dérmicas ou ingestão. A faixa amarela aponta que o composto pode ser moderadamente tóxico e, por isso, carece de atenção ao manuseá-lo. O azul assinala pouca toxicidade ou improbabilidade de causar dano agudo. Por fim, a faixa verde alerta que o defensivo não possui classificação (MAPA, 2019).

FIGURA 1. Reclassificação dos agrotóxicos no Brasil.

	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3	CATEGORIA 4	CATEGORIA 5	NÃO CLASSIFICADO
	EXTREMAMENTE TÓXICO	ALTAMENTE TÓXICO	MODERAMENTE TÓXICO	POUCO TÓXICO	IMPROVÁVEL DE CAUSAR DANO AGUDO	NÃO CLASSIFICADO
PICTOGRAMA					Sem símbolo	Sem símbolo
PALAVRA DE ADVERTÊNCIA	PERIGO	PERIGO	PERIGO	CUIDADO	CUIDADO	Sem advertência
CLASSE DE PERIGO						
Oral	Fatal se ingerido	Fatal se ingerido	Tóxico se ingerido	Nocivo se ingerido	Pode ser perigoso se ingerido	-
Dérmica	Fatal em contato com a pele	Fatal em contato com a pele	Tóxico em contato com a pele	Nocivo em contato com a pele	Pode ser perigoso em contato com a pele	-
Inalatória	Fatal se inalado	Fatal se inalado	Tóxico se inalado	Nocivo se inalado	Pode ser perigoso se inalado	-
COR DA FAIXA	Vermelho PMS Red 199 C	Vermelho PMS Red 199 C	Amarelo PMS Yellow C	Azul PMS Blue 293 C	Azul PMS Blue 293 C	Verde PMS Green 347 C

Fonte: MAPA, 2019.

Segundo Peres, Moreira e Dubois (2003), a categorização dos agroquímicos como benéficos ou danosos aos seres vivos é complexa e principia no campo. Primeiramente distribuído ao mercado como “remédio de plantas”, esse agente adquire uma reputação favorável e incentivada pelos fabricantes, sendo controversa e classificada como “veneno” a partir da experiência dos produtores rurais. O problema, é que o Brasil é um dos países que mais utilizam esses compostos no mundo, muitas vezes permitindo a utilização de substâncias que são proibidas em vários países. De acordo com a FAO (2015), a quantidade de agrotóxicos aplicada por área cultivada foi de 4,3 kg/ha, ficando atrás apenas da Argentina, que apresentava um índice de 5,2 kg/ha.

4.2 Organofosforados

Os organofosforados, típico composto dos agrotóxicos, foi utilizado primeiramente durante a Segunda Guerra Mundial, como arma química, tendo em sua composição átomos de carbono, hidrogênio, oxigênio, enxofre, entre outros. A toxicidade aguda dos inseticidas organofosforados é maior que a dos organoclorados, o que resulta em rápida degradação no ambiente, exigindo várias outras aplicações em mesma área (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Um exemplo de herbicida que se enquadra na classe dos organofosforados, é o Glifosato. Em 2017, o mesmo foi responsável por um percentual de 32,1%, correspondente a 173.000 toneladas, já apresentando, naquele período de estudo, uma classificação de periculosidade ambiental de nível III, que indica “perigoso” (IPEA, 2019). Quimicamente, esse produto possui a fórmula molecular de $C_3H_8NO_5P$, apresentando-se como um sólido cristalino no ambiente, muito solúvel em água e pouco ou quase nada solúvel em solventes orgânicos, como acetona e etanol. A aplicação do Glifosato é recomendada no combate de ervas daninhas em plantações

(JÚNIOR; SANTOS, 2002). Nodari e Hess (2020), em seu trabalho de revisão, indica que os compostos químicos presentes neste agrotóxico, têm sido os responsáveis pelo desenvolvimento de doenças como desordens gastrointestinais, obesidade, diabetes, doenças cardíacas, depressão, autismo, infertilidade, câncer, doença de Alzheimer e doença de *Parkinson*; doença celíaca e intolerância a glúten em indivíduos que tenham tido contato direto ou indireto.

Um extenso debate permeia a proibição ou não do Glifosato após uma constatação da Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC, no inglês), órgão associado a Organização Mundial de Saúde (OMS), que classificou esse agroquímico como potencialmente cancerígeno aos seres humanos. O posicionamento ocasionou discussão e levou a proibição do produto em países como Áustria, promessa de impedimento na Alemanha até 2023 e redução na França atualmente, em 2021 (CEE, 2019). Em contrapartida, o Brasil, através da ANVISA (2019), em sua reclassificação toxicológica de produtos agrícolas, incluindo o popular Glifosato, sequer chega a citar os efeitos colaterais ligados ao câncer e assim, segue em circulação.

4.3 Agrotóxicos e doenças relacionadas

As enfermidades provenientes do contato com agrotóxicos afetam as populações direta ou indiretamente. Os mais atingidos são os trabalhadores rurais, mas também afeta moradores ao redor de áreas em que ocorrem as aplicações, e locais no qual se realizam pulverização (SANTANA; MOURA; NOGUEIRA, 2013). A Doença de Parkinson pode ser tratada como um bom exemplo de adoecimento mental proveniente desses agroquímicos, já que não se adquire por fatores genéticos, mas sim de intervenções no ambiente do indivíduo (NAMMUR *et al.*, 2019).

O negligenciamento existente as normativas, produção e principalmente aplicação e manuseio de agrotóxicos é comum no Brasil. A maioria dos casos de intoxicações e problemas decorrentes devido a exposição de agrotóxicos, ocorre em indivíduos do sexo masculino, de baixa renda, com pouca ou nenhuma instrução de letramento, e que trabalharam durante muitos anos seguidos com pouca ou nenhuma proteção, e que ora são empregados de grandes produtores rurais ora são pequenos produtores familiares de agricultura de subsistência. Abaixo segue registros de acidentes e incidentes notificados.

O Ambulatório de Toxicologia do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), analisou 270 pacientes entre agosto de 1992 e dezembro de 1994. A pretensão desse estudo era categorizar as exposições a agrotóxicos a partir de critérios como gênero e questões socioeconômicas. Dos dados apurados, 65% dos participantes eram homens e 35% mulheres. Outra questão válida constatada foi a maioria das exposições verificadas no ambiente de trabalho, um percentual de 89%, sendo em grande parte ambientes rurais. Apontou-se também grande toxicidade proveniente dos organofosforados, e sintomas neurológicos em pluralidade (TRAPÉ, 1995).

Podem ser encontrados resquícios de poluentes orgânicos persistentes (POPs) durante um longo período de vida do ser humano, não necessariamente nos ambientes de trabalho, fator esse comprovado pela presença desses agentes desde a gestação e amamentação. Corralo *et al.* (2016) explica que os POPs se caracterizam como grupos de poluentes capazes de se dissolverem em gorduras (lipossolúveis) e que localizam no tecido adiposo. A entrada desses compostos durante a gravidez, ocorre através da placenta por substâncias ingeridas pela mãe, e posteriormente, transmitidas pelo leite materno, indispensável nos primeiros meses por ser fonte de propriedades nutricionais (CORRALO, *et al.*, 2016).

Como visto anteriormente, a criança, desde a sua concepção, é exposta a diferentes proteínas através da mãe, porém algumas delas carregam em si, partículas nocivas provenientes de alimentos, seja de origem vegetal ou animal, contaminados por agrotóxicos. Abaixo, a presente tabela demonstra vestígios encontrados de alguns pesticidas em leite materno no Brasil em diferentes anos, no intervalo de 2005 a 2011.

TABELA 1. Presença de pesticidas em leite materno no Brasil entre 2005-2011.

País	Ano	Pesticidas encontrados	Autor
Brasil	2011	HCH ¹ ; Endossulfam; Cipermetrina; Deltametrina; Trifluralina; Aldrina; DDT ² ; DDE ³ .	PALMA, 2011
Brasil	2008	DDT; DDD ² ; DDE.	AZEREDO <i>et al.</i> , 2008
Brasil	2005	HCH; HCB ⁴ ; Aldrina; Dieldrina; Endrin; Compostos Clorodano (Oxi-clorodano, Cis- nonaclaro, Trans- nonaclaro, Cis- Clorodano, Trans- Clorodano); Mirex; Metoxicloro; Heptacloro e Heptacloro epóxido; DDE; DDT; DDD.	CALEFFI, 2005

¹ Hexaclorocicloexano; ² Diclorodifeniltricloroetano; ³ Diclorodifenildicloroetileno;

⁴ Hexaclorobenzeno.

De modo a tornar visível os acidentes devido a agroquímicos, abaixo serão apresentados estudos, reportagens investigativas e dados clínicos que comprovem tais efeitos negativos, bem como a influência de fatores socioeconômicos em alguns casos.

No município de Rio Azul, Paraná, foram avaliadas as notificações de intoxicação por agrotóxicos, num período de 10 anos (2000-2010). Ao todo, 41 acontecimentos foram relatados e 62 fumicultores atuaram como participantes da pesquisa. Depois de entrevistas, exames físicos, hemogramas, entre outros, identificou-se que 55% eram homens, sendo maioria entre a faixa de 19 a 59 anos. No que tange a escolaridade, 75,7% haviam concluído até a quarta série do Ensino Fundamental. A renda mensal familiar para 61,4% dos indivíduos era inferior a dois salários-mínimos e 60% se encontravam como beneficiários de algum programa social, como Bolsa Família (MURAKAMI *et al.*, 2017).

Em 2018, uma produtora rural abriu processo judicial por danos morais após ser contaminada por agrotóxicos. Segundo o relato, o acidente ocorreu em Turvelândia – GO, onde prestava serviços nas lavouras de cana-de-açúcar. Ao iniciarem o manuseio com a área, a mulher e outros funcionários apresentaram vômitos, ardência ocular, taquicardia e hipertensão. Destacada a semelhança entre os sintomas, constatou-se uma falha por parte da empresa responsável pela aplicação em não gerar alerta a respeito da toxicidade ainda presente na área e a carência de equipamentos de proteção individuais (EPI), cujo fornecimento é de obrigatoriedade do empregador. Solucionado nas normas legais, a empresa foi obrigada a ressarcir a produtora rural no valor de R\$ 10.000,00 (CSJT, 2018).

No ano de 2017, em Leópolis – PR, mais um caso de indenização foi levado à juízo, no qual a família de um trabalhador rural exigia ressarcimento, também por danos morais, no valor de R\$ 350.000,00. Como apontado pelo laudo, o funcionário faleceu em consequência do manuseio indevido com agroquímicos, cuja aplicação era feita pelo mesmo no período de 1992 a 2010, e recebeu EPIs do empregador somente nos últimos 5 anos de serviço. A fim de constatar a causa da morte por intoxicação de agrotóxicos, testemunhas comprovaram a ida do homem 6 vezes ao local de aplicação do veneno antes que fosse internado (CONJUR, 2017).

Perante tantos acidentes e consumo impróprio dessas toxinas, no início do mês de outubro deste ano, 2021, um decreto presidencial alterou a popular Lei dos Agrotóxicos, vigente desde 1989. Tal modificação facilita produção e uso de pesticidas cancerígenos e/ou letais, visto que, a partir dessa reforma, caso a substância apresente dose “segura”, estará permitida. Também implica no tempo de espera para regulamentação desses agroquímicos, apressando trâmites de produtos novos no país que deveriam demandar maior atenção (REPÓRTER BRASIL, 2021).

4.4 Relação entre agroquímicos e doenças humanas

O ser humano possui grande capacidade de transformar o ambiente ao seu redor, manipulando e dominando animais, plantas e até mesmo sua própria espécie. Dentre todos os

fatores, inclusive sociais e econômicos, algumas tecnologias foram inseridas no meio agrário, excluindo os produtores desfavorecidos e com forte exploração dos recursos naturais (PACÍFICO, 2009). Foi a partir do período de modernização agrícola, ocorrida em meados do século XX, créditos rurais cedidos pelo governo, novas maquinarias e insumos foram adquiridos como investimento, o que a primeiro momento simbolizava uma solução e evolução. Nesse momento que novos agrotóxicos são introduzidos e passam a ser amplamente utilizados. Mas, uma das desvantagens era o acesso restrito do produtor a terra e a dependência daquele que provia os recursos tecnológicos. Outro exemplo foi o desequilíbrio ecológico proveniente da utilização dos defensivos, que extinguiu microrganismos benéficos para o ambiente (PACÍFICO, 2009).

Hoje, mesmo passado tanto tempo da modernização no campo, ao contrário das máquinas modernas encontradas em grandes latifúndios, na agricultura de subsistência continua demandando esforços manuais, muitas vezes em condições precárias, sendo responsável pela maior parte dos acidentes no trabalho e doenças decorrentes. O trabalho nas zonas rurais é intenso, e somado ao fator de ser a única fonte de renda em algumas famílias, o desgaste é provocado pela necessidade de produzir rapidamente (ROCHA *et al.*, 2015). Todo processo exige uma carga de trabalho que depende do ambiente no qual o sujeito desempenha suas funções, ocasionando dores físicas ou problemas emocionais. O esforço físico está diretamente atrelado ao cansaço, ruptura de músculos, entre outros, enquanto a psíquica surge de acordo com as características do indivíduo e como ele encara as problemáticas do cotidiano (ROCHA *et al.*, 2015).

É neste cenário que muitos agricultores acabam sendo expostos a agrotóxicos e outros defensivos agrícolas. Veiga (2007) compreende esse cenário como injustiça socioambiental, em vista de que os indivíduos com maior poder aquisitivo sofrem em pouca ou nula quantidade os efeitos provenientes do mau uso desses agroquímicos. Na maior parte das ocorrências, estão aqueles que não possuem boa instrução, baixa escolaridade ou escassez de tecnologias no ambiente de trabalho. Tal fragilidade social contribui para o surgimento de novos casos de intoxicações. Alguns desconhecem ou não possuem recursos suficientes para a aquisição de equipamentos indispensáveis no manuseio dos defensivos e chegam até mesmo a carregar bombas de aplicação nas costas, em contato com o próprio corpo e sem proteção (SILVA *et al.*, 2019).

4.5 O padrão social das enfermidades causadas por agrotóxicos

No quesito aplicação, momento em que se ocorre as maiores intoxicações pela falta de preparo, o aplicador deve seguir todas as orientações prescritas em bula, desde o manuseio até a colheita. Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos pode acarretar em reclusão de um a quatro anos e multa (BRASIL, 1989).

Deve ainda ser ressaltado, que a maioria dos casos de intoxicações e problemas decorrentes devido a exposição de agrotóxicos, ocorre em indivíduos com pouca ou nenhuma instrução de letramento, que ora são empregados de grandes produtores rurais ora são pequenos produtores familiares de agricultura de subsistência que muitas vezes apresentam dificuldades em compreender as instruções de uso no rótulo ou bula desses produtos e manipulá-los de forma correta e podem ser induzidos a um contato direto com essas substâncias. Esse trabalho busca organizar registros de acidentes e incidentes, na tentativa de alertar sobre os riscos e buscar melhorar suas qualidades de vida e prevenir doenças.

5. CONCLUSÕES

Concluiu-se que as discrepâncias sociais interferem diretamente em questões de saúde pública. Como apresentado durante o mesmo, os indivíduos mais afetados são aqueles envolvidos na prestação de serviços, enquanto os empregadores se beneficiam do lucro. Dados fortalecem tal argumento, notando-se baixos índices de escolaridade entre as vítimas de acidentes com agroquímicos, que ocasionam dificuldade na compreensão de rótulos e necessidade de cumprirem cargas de trabalho em condições precárias. Portanto, este estudo poderá ser um aliado na propagação de informações a respeito da toxicidade dos agrotóxicos mais comercializados, colaborando como um agente de combate na erradicação dos casos e gerando visibilidade para aqueles que solidificam a base da pirâmide e sofrem os efeitos de toda uma estrutura falha.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.D. *et al.* A flexibilização da legislação brasileira de agrotóxicos e os riscos à saúde humana: análise do Projeto de Lei no 3.200/2015. *Cad. Saúde Pública*, 33 (7): 1-11, 2017.

AZEREDO, A. *et al.* DDT and its metabolites in breast milk from the Madeira River basin in the Amazon, Brazil. *Chemosphere*, 73 (1): 246-251, 2008.

BRAIBANTE, M.E.F.; ZAPPE, J.A. A química dos agrotóxicos. *Química Nova na Escola*, 34 (1):10-15, 2012.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 julho de 2006. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF.

CALEFFI, Gerda. Resíduos organoclorados em sangue, leite materno e tecido adiposo humanos em regiões definidas do Estado do Rio Grande do Sul. 2005. 168. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2005.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. Panorama sobre o uso de agrotóxicos no Brasil. Repositório Alice: 14 – 51, 2003.

CEE, 2019. Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz. Glifosato, um provável carcinógeno liberado no Brasil. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=node/1086> Acesso em: 22. set. 2021.

CONJUR, 2017. Conselho Jurídico. Fazendeiro indenizará família de homem que morreu intoxicado por agrotóxicos. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2017-fev-28/fazendeiro-indenizara-familia-homem-morto-causa-agrotoxicos> Acesso em: 17. ago. 2021.

CORRALO, V.S. *et al.* Presença de pesticidas organoclorados no leite materno: fatores de contaminação e efeitos à saúde humana. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, 12 (22): 101-108, 2016.

CSJT, 2018. Conselho Superior da Justiça do Trabalho. Trabalhadora contaminada por agrotóxicos vai receber indenização por danos morais. Disponível em: http://www.csjt.jus.br/web/csjt/noticias-dos-trts/-/asset_publisher/q2Wd/content/trabalhadora-contaminada-por-agrotoxicos-vai-receber-indenizacao-por-danos-morais Acesso em: 17. ago. 2021.

DW BRASIL, 2019. EUA têm controle de agrotóxicos mais fraco que o Brasil. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/eua-t%C3%AAm-controle-de-agrot%C3%B3xicos-mais-fraco-que-o-brasil/a-49107043> Acesso em: 08. nov. 2021.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória [relatório na internet]. Brasília, 2019 [acesso em: 22. set. 2021]. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td_2506.pdf

JÚNIOR, O. P.A.; SANTOS, T.C.R. Glifosato: Propriedades, toxicidade, usos e legislação. *Química Nova*, 25 (4): 589 – 593, 2002.

KÖRBES, D. *et al.* Alterações no sistema vestibulococlear decorrentes da exposição ao agrotóxico: revisão de literatura. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 15 (1): 146 – 152, 2010.

MACHADO, M.O. Glifosato: A emergência de uma controvérsia científica global. 2016. 315. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Florianópolis – SC, 2016.

MAPA, 2019. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anvisa vai reclassificar defensivos agrícolas que estão no mercado. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/anvisa-vai-reclassificar-todos-os-agrotoxicos-que-estao-no-mercado>

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Balança comercial do agronegócio, 2021 [relatório na internet]. Acesso em: 23. mar. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/documentos/estatisticas-do-agronegocio/Notaaimpresa02_2021.docx

MORIN, P.V.; STUMM, E.M.F. Transtornos mentais comuns em agricultores, relação com agrotóxicos, sintomas físicos e doenças preexistentes. *Psico*, 49 (2), 196 – 205, 2018.

MPSP – Ministério Público do Estado de São Paulo. Roteiro de Atuação: Agrotóxicos [relatório na internet]. São Paulo, 2018. [acesso em 23. mar. 2021]. Disponível em:

<http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Cartilhas/RoteiroAtua%C3%A7%C3%A3o-Agrot%C3%B3xico.pdf>

MURAKAMI, Y. *et al.* Intoxicação crônica por agrotóxicos em fumicultores. *Saúde Debate*, 41 (113): 563- 576, 2017.

NAMMUR, A.C.M. *et al.* Exposição a agrotóxicos e associação com a doença de *Parkinson*. *Journal of Medicine and Health Promotion*, 4 (1): 1101-1112, 2019.

NODARI, R.O.; HESS, S.C. Campeão de vendas, cientificamente o Glifosato é um agrotóxico perigoso. *Rev. Eletrônica de Extensão*, 17 (35): 02-18, 2020.

PACÍFICO, D.A. História da modernização da agricultura: um conto de muitas facetas. *Agricultura e Sustentabilidade*, 1: 35 – 47, 2009.

PALMA, Daniele. Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde - MT. 2011. 104. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá - MT, 2011.

PERES, F.; MOREIRA, J.C.; DUBOIS, G.S. É veneno ou remédio? agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. *Cad. Saúde Pública*, 21 (1): 21 – 41, 2003.

REPÓRTER BRASIL, 2021. Via decreto, Bolsonaro altera Lei dos Agrotóxicos e flexibiliza aprovação dos venenos. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2021/10/via-decreto-bolsonaro-altera-lei-dos-agrotoxicos-e-flexibiliza-aprovacao-dos-venenos/> Acesso em: 31. out. 2021.

ROCHA, L.P. *et al.* Cargas de trabalho e acidentes de trabalho em ambiente rural. *Texto & Contexto Enfermagem*, 24 (2): 325-335, 2015.

SANTANA, V.S.; MOURA, M.C.P.; NOGUEIRA, F.F. Mortalidade por intoxicação ocupacional relacionada a agrotóxicos, 2000-2009. *Rev. Saúde Pública*, 47 (3): 598-606, 2013.

SILVA, L. O. *et al.* Agrotóxicos: a importância do manejo adequado para a manutenção da saúde. *Nature and Conservation*, 12 (1): 10-20, 2019.

TRAPÉ, Ângelo. Doenças relacionadas a agrotóxicos: um problema de saúde pública. 1995. 171. Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 1995.

VEIGA, M.M. Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça socioambiental. *Ciência e Saúde Coletiva*, 12 (1): 145-152, 2007.