

**UniAGES**  
**Centro Universitário**  
**Licenciatura em Ciências Biológicas**

**JOSEFA CRISLAINE DE ANDRADE LEAL**

**O USO DE AGROTÓXICOS E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE DOS  
TRABALHADORES RURAIS E NO MEIO AMBIENTE**

**Paripiranga**  
**2021**

**JOSEFA CRISLAINE DE ANDRADE LEAL**

**O USO DE AGROTÓXICOS E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE DOS  
TRABALHADORES RURAIS E NO MEIO AMBIENTE**

Monografia apresentada no curso de graduação do Centro Universitário AGES como um dos pré-requisitos para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Igor Macedo Brandão

Paripiranga  
2021

**JOSEFA CRISLAINEDE ANDRADE LEAL**

**O USO DE AGROTÓXICOS E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE DOS  
TRABALHADORES RURAIS E NO MEIO AMBIENTE**

Monografia apresentada como exigência parcial para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas, à Comissão Julgadora designada pelo colegiado do curso de graduação do Centro Universitário AGES.

Paripiranga, 30 de novembro de 2021

**BANCA EXAMINADORA**

Prof.<sup>o</sup> Me. Igor Macedo Brandão  
UniAGES

Prof.<sup>o</sup> Me. Fábio Luiz Oliveira de Carvalho  
UniAGES

Prof.<sup>o</sup> Esp. Dalmo de Moura Costa  
UniAGES

Com todo amor dedico a Deus, que nunca me desamparou.

A Minha mãe, Neuma Ribeiro

Ao meu pai, Geraldo Francisco (in memória).

## AGRADECIMENTOS

Venho através dessas palavras agradecer inicialmente a Deus e a Nossa Senhora, que nunca me desampararam em nenhum momento da minha vida, e na graduação não foi diferente, sempre proporcionaram força e bom ânimo para enfrentar a rotina de trabalhar e estudar. Além de me socorrerem em momentos difíceis, nos quais achava que não iria conseguir terminar a graduação.

Aos pais, e a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para que esse sonho se tornasse real.

Ao professor e orientador, Igor Macedo, por ter acreditado e apostado no meu trabalho e dos meus colegas, pelo ótimo orientador que ele decidiu ser, fazendo muito mais do que foi destinado.

Aos professores, que agregaram muito ao longo da graduação, não tem como citar todos, mas trago exemplos como Ana Karla, Judson, Flávia e Dalmo.

A minha mãe Neuma Ribeiro, pelos seus esforços e por contribuir de forma direta para que eu pudesse ser o que sou hoje, por ter me ensinado a ser uma pessoa de caráter, influenciando para que eu nunca desistisse, e continuasse na luta pelos meus objetivos. Digo que seus esforços valeram a pena.

Ao meu pai, Geraldo Francisco *in memoriam*, dedico essa conquista a você, pois sua menina está formada na faculdade, o lugar o qual o senhor sempre sonhou, sei que você está feliz aí de cima por esse nosso objetivo alcançado, honrei e continuarei honrando você em minhas conquistas, devo isso ao senhor também.

A minha irmã, Erica, que está orgulhosa da irmã que tornei, ser a primeira da família a conseguir fazer e concluir a graduação, obrigada pelo incentivo, por estar ao meu lado em todos os momentos. Ao meu sobrinho, Erick, você também foi fundamental nessa conquista. Ao meu companheiro, que ao longo desses anos me deu não só forças, mas apoio para vencer essa etapa da vida acadêmica. Obrigada por suportar as crises de estresses, ansiedade e minha ausência em diversos momentos, sem seu apoio nada disso teria acontecido.

Vale salientar também o meu carinho aos meus familiares e amigos que de forma direta e indireta sempre torceu por mim. Nessa caminhada não poderia deixar de fora as amizades que conquistei na faculdade, tornando o processo mais leve e

divertido: Maria Rênia, Ana Maria, Nadjane, Vitória e Mickael foi um prazer dividir tudo isso com vocês, nossa amizade se estenderá por toda vida. Saliento ainda, a minha gratidão a minha patroa a qual possibilitou que eu pudesse sair quando precisava.

Por fim, agradeço a mim por ser essa mulher arretada, que apesar das dificuldades nunca desistiu de seus objetivos, e sempre buscou alternativas para superar as adversidades e seguir com o sonho da formação em nível superior. Tenho certeza que Meu Divino Pai Eterno tem planos maravilhosos para mim.

[...] Por isso, educar é perder sempre sem perder-se. Educa quem for capaz de fundir ontens, hojes e amanhãs, transformando-os num presente onde o amor e o livre-arbítrio sejam as bases.

Arthur da Távola

## RESUMO

A agricultura vem se tomando um espaço de grande proeminência na economia brasileira, proporcionando, assim, melhores condições de vida aos pequenos agricultores e aos trabalhadores rurais, que veem no trabalho agrícola a oportunidade de crescer economicamente, além do mais, essas atividades são essenciais para o aumento do Produto Interno Bruto (PIB), entretanto as mesmas estão relacionadas diretamente com o aumento do uso de agrotóxicos e, conseqüentemente, com os impactos a saúde do próprio ser humano, bem como a degradação do meio ambiente. Assim, a presente monografia é resultado de uma pesquisa que teve como objetivo geral: analisar os impactos que o uso de agrotóxicos gera na saúde dos trabalhadores rurais e no meio ambiente. Inicialmente por meio de uma revisão bibliográfica foi discutido a respeito das atividades agrícolas e o uso intensivo de agrotóxicos, explanando o aumento do uso dessas substâncias nos últimos anos. Ademais, a referida monografia buscou discutir pautas a respeito de possíveis alternativas, visando diminuir a aplicação indiscriminada dos agrotóxicos. A metodologia caracterizou-se por meio de uma pesquisa integrativa da literatura, em que foram analisados artigos, dissertações e teses presentes nas plataformas do Google acadêmico, Scielo e sites de domínio público, além de livros didáticos. Utilizou-se como base as palavras-chave relacionadas ao tema em questão. A partir dos resultados, evidenciou-se que nos últimos anos as atividades agrícolas ganharam espaço na economia brasileira e, conseqüentemente, houve um aumento significativo no uso de agrotóxicos por parte dos trabalhadores rurais, notou-se ainda a correlação existente entre essas substâncias como aumento de doenças crônicas e a intoxicação de forma direta e indireta, diante desse cenário, observou-se a crescente de doenças cancerígenas. Outro fator de destaque é a degradação do meio ambiente, além dos desgastes dos recursos naturais, trazendo sérias conseqüências na vida do ser humano. Por fim, a referida pesquisa abordou alternativas viáveis e sustentáveis as quais podem ser relevantes para as atividades agrícolas e para os produtores rurais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura. Agrotóxicos. Saúde pública. Meio ambiente. Alternativas sustentáveis.

## ABSTRACT

Agriculture has gained a space of considerably prominence in the Brazilian economy, thus providing better living conditions for small farmers and rural workers, who see in agricultural work the opportunity to grow economically. Furthermore, these activities are essential for the increase in the Gross Domestic Product (GDP), however they are directly related to the increase in the use of pesticides and, consequently, to the impacts on the health of human beings, as well as the degradation of the environment. Therefore, this monograph is the result of a research that had as general objective: to analyze the impacts that pesticides usage generates on the health of rural workers and on the environment. Primarily, through a literature review, it was discussed about agricultural activities and the intensive use of pesticides, explaining the increase in the use of these substances in recent years. Furthermore, this monograph sought to discuss guidelines regarding possible alternatives, aiming to reduce the indiscriminating application of pesticides. The methodology was characterized as an integrative literature search, in which articles, dissertations and theses present on academic Google platforms, Scielo and public domain sites were analyzed, in addition to textbooks. The keywords related to the referred topic were used as a basis. From the results, it became evident that in recent years agricultural activities have gained ground in Brazil's economy and, consequently, there has been a substantial increase in the use of pesticides by rural workers, and the correlation between these substances and the increase in chronic diseases and intoxication directly and indirectly, in this scenario, there was a growing number of cancerous diseases. Another prominent factor is the environment's degradation, in addition to the depletion of natural resources, bringing serious consequences to human life. Finally, this research addressed viable and sustainable alternatives which may be relevant for agricultural activities and for rural producers.

**KEYWORDS:** Agriculture. Pesticides. Public health. Environment. Sustainable alternatives.

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2.METODOLOGIA</b> .....	14
<b>3.REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
3.1. Atividades agrícolas e o uso intensivo de agrotóxicos .....	16
3.2. Uso de agrotóxicos e suas consequências na saúde dos produtores rurais...	19
3.3. Impactos do uso indiscriminado de agrotóxicos no meio ambiente .....	23
3.4. Alternativas sustentáveis para minimizar o uso de agrotóxicos .....	27
<b>4.RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	31
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	51
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	54
<b>ANEXO</b> .....	59

# 1. INTRODUÇÃO

As atividades agrícolas contam com milhares de outros setores que vêm contribuindo significativamente para o crescimento positivo da economia brasileira, e dentre esses o grande destaque está sendo as atividades de mão de obra familiar, realizadas, principalmente, por trabalhadores rurais que, na maioria das vezes, dependem dessas para sobreviverem, obtendo o próprio alimento e matérias-primas necessárias. Conquanto, são responsáveis ainda por ocasionar a movimentação financeira externa do país e, por isso, a importância de saber os métodos corretos e os produtos viáveis para tais atividades (BRASIL, 2016).

Apesar de ser uma das principais rendas para os produtores rurais, as atividades agrícolas estão sendo centro de várias discussões entre os órgãos ambientalistas e da saúde, isto porque, muitos desses trabalhadores não têm o domínio correto do uso de determinadas substâncias direcionadas ao desenvolvimento e crescimento das plantações. A aplicação intensiva de agrotóxicos teve início na década de 50, nos Estados Unidos, em um período que ficou conhecido como a Revolução Verde, já no Brasil o uso desses teve um grande impacto em 1970, quando foi criado o programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), que compactuavam com o aproveitamento dessas substâncias (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

O termo agrotóxico foi definido no país por meio de uma Lei Federal nº 7.802, de 1989 aprimorada em 2002, consistindo em um conjunto de substâncias cujo objetivo é destruir ou prevenir de agentes patogênicos que possam prejudicar a saúde de plantas e animais úteis (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018). A aplicação de agrotóxicos é responsável por aumentar a produtividade agrícola, porém o uso exacerbado ocasiona um conjunto de fatores externos negativos, tanto no meio ambiente, como também nos seres humanos, por exemplo: náuseas e irritações na pele, a problemas mais sérios como diabetes, malformações congênitas e doenças cancerígenas (MORAIS, 2019).

Não sendo suficiente, o uso indiscriminado de agrotóxicos pode causar ainda intoxicação nos trabalhadores rurais a um nível que ocasiona a depressão e até mesmo levar a vítima ao suicídio. Essas substâncias agem diretamente através do

contato direto do organismo e o tipo de agrotóxico, em que pode ocorrer da seguinte maneira: a ocupacional, que consiste na contaminação dos trabalhadores que manejam às substâncias; a ambiental, que é caracterizada pela infestação durante a distribuição dos agrotóxicos nas plantações; e a alimentar, que incide na ingestão de alimentos contaminados por esses agentes químicos, e talvez hoje seja a maior causa de intoxicação (SOUZA et al, 2020).

Lara (2013), discute ainda que um dos principais problemas de saúde de forma aguda impactada nos seres humanos é a ocasionada pela exposição que os mesmos têm com inseticidas pertencentes às classes dos organofosforados, em que são responsáveis por bloquearem um grupo de enzimas colinesterases, cuja função é a deterioração da acetilcolina, esse, por sua vez, é um neurotransmissor que conduz os impulsos do sistema nervoso central e periférico, assim que inibida, a enzima não consegue desenvolver sua função, o que acaba por afetar toda linha de transmissão do sistema responsável e isso causa no ser humano dores de cabeça forte, tremores e desmaios.

Lopes e Albuquerque (2018), trazem uma contribuição positiva para o estudo em questão, pois levanta uma discussão também a respeito das consequências que o uso de agrotóxicos traz para o meio ambiente e não apenas a saúde do ser humano. Substâncias como: Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), Hexaclorociclohexano (HCH), cipermetrina, a lambda-cialotrina e o tiametoxam, são grandes causadores na morte de animais aquáticos e terrestres, além do desgaste irracional do solo, ocasionando ainda a migração desordenada de muitos trabalhadores rurais. Muitos trabalhadores utilizam desses produtos para atingir um crescimento otimizado das plantações, como é o caso do milho e do feijão, e isso prejudica tanto a natureza, quanto o ser humano.

Infelizmente, a intensificação das atividades agrícolas com o uso de agrotóxicos vem prejudicando a biodiversidade brasileira, além da redução e disponibilidade da água potável e do desequilíbrio ecológico, isso acontece porque, com o surgimento de novos inseticidas, novas pragas mais resistentes vão surgindo e animais como os insetos, que atuam positivamente no meio ambiente vão desaparecendo, além do mais a contaminação excessiva dos rios vem comprometendo vários lugares que não tem acesso à água potável e acaba por ingerir o líquido contaminado, mais uma forma de intoxicação por meio de agrotóxicos (BELCHIOR et al, 2014).

Assim sendo, a problemática do referido estudo se volta a debater a respeito do uso exacerbado e sem o conhecimento devido de muitos agrotóxicos direcionados à agricultura, cujo vem sendo um causador de uma série de problemas na saúde dos trabalhadores rurais, estando entrelaçado a responder a seguinte pergunta: “quais os principais impactos que o uso do agrotóxico pode causar na saúde do trabalhador rural e, conseqüentemente, no meio ambiente?”. Com isso, tem como uma primeira hipótese o desconhecimento e a negligência acerca do uso de agrotóxicos que vêm sendo bastante discutido pelos órgãos ambientalistas e da saúde, visto que, os casos de doenças causados pelo impacto do mesmo vêm aumentando, inclusive uma das patologias que pode ser ocasionada por meio do contato com determinadas substâncias, como o glifosato, é o câncer.

A referida monografia tem ainda como objetivo geral: analisar os impactos que o uso de agrotóxicos gera na saúde dos trabalhadores rurais e no meio ambiente. E como objetivos específicos: discutir acerca do uso de agrotóxicos voltado às atividades agrícolas em propriedades rurais; descrever os principais impactos que o uso de agrotóxicos causa na saúde humana; trazer as principais conseqüências do uso desses produtos para com o meio ambiente; mostrar a relação existente entre os agrotóxicos e as doenças cancerígenas; mostrar possíveis alternativas e soluções visando diminuir o uso de agrotóxicos.

Mediante a isso, o tema desse estudo torna-se relevante, uma vez que, as atividades agrícolas apesar de ter toda uma importância na economia brasileira e mais ainda na vida dos trabalhadores rurais, precisam ser mais estudadas e debatidas, principalmente, quanto ao uso excessivo de agrotóxicos, nota-se que a busca desacelerada por resultados financeiros positivos está/vem sendo a causa de intoxicações, patologias e morte de muitos brasileiros. Essa é uma realidade persistente em todo país, por isso merece destaque na zona rural e interiores, onde a agricultura é mais praticada e investida e, mais ainda, trata-se na maioria das vezes de trabalhadores que não têm acesso a tantas informações quanto ao uso desses agentes químicos e os danos à saúde humana.

## 2.METODOLOGIA

A referida monografia será realizada a partir de uma revisão integrativa da literatura, definida uma abordagem ampla de metodologias sugestivas às revisões necessárias para uma compreensão completa do fenômeno e do problema analisado. Esse método de pesquisa tem como objetivo principal agrupar e sintetizar resultados de pesquisas já publicadas a respeito de um tema escolhido, de maneira sistemática e ordenada, contribui para aprofundar o conhecimento do tema inquirido (MENDES, 2008).

Para colaborar com a busca eficaz em resultados precisos, a revisão integrativa da literatura, é caracterizada como uma investigação em que o objetivo principal é a resolução de um determinado problema ou hipótese definida pelo pesquisador, ela exige que o autor do trabalho organize sua pesquisa de forma sistemática e organizacional, já que envolve um conjunto de informações distintas e que precisa de uma atenção maior, além do mais requer tempo e dedicação durante todo o período de construção (PIZZANE et al,2012).

Para elaboração dessa revisão foram percorridas as seguintes etapas: definição da questão de pesquisa e objetivos da revisão; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos artigos, leitura dos títulos; leitura dos resumos e seleção das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; análise dos resultados; interpretação e discussão dos resultados. (MENDES, 2008). A última etapa foi constituída pela apresentação da revisão no formato de artigo científico.

A pesquisa foi realizada nos períodos de 08 de julho a 15 de outubro 2021, nas seguintes bases de dados: SciELO (Scientific Electronic Library Online), Google acadêmico, Site de Domínio Público e Anais Eletrônicos. Utilizou-se como tática de pesquisa as seguintes palavras-chave: agrotóxicos, atividades agrícolas, agentes químicos, leis e alternativas sustentáveis.

O recorte de tempo utilizado foram trabalhos publicados nos últimos 10 anos, correspondendo de 2011 a 2021, exceto os livros que também foram inclusos. A análise foi feita por meio da leitura minuciosa dos trabalhos selecionados. A partir disso, foi percebível que a busca pela alta produtividade agrícola, ocorre de forma negligente quanto ao uso excessivo dos agrotóxicos que, por sua vez, é o

responsável por grandes problemas voltados a saúde pública, principalmente dos trabalhadores rurais por estarem mais expostos a tais substâncias. Sendo assim, com o embasamento teórico preciso, foi elaborada como pergunta norteadora: “quais os principais impactos que o uso do agrotóxico pode causar na saúde do trabalhador rural?” Contribuindo, assim, na realização da revisão integrativa.

Para a construção do referido trabalho foram utilizados artigos, monografias originais e simpósios (nos bancos de dados precisos), que estão disponibilizados de forma gratuita e no idioma português, sendo selecionados os que debatiam a respeito do tema e que de certa forma responderam aos quesitos da monografia e da pergunta norteadora. Sendo excluídos os trabalhos que de certa forma não abrangiam de maneira precisa a respeito do uso de agrotóxicos e seus impactos na saúde do trabalhador rural.

## 3. REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1. Atividades agrícolas e o uso intensivo de agrotóxicos

O Brasil é visto como um país com grande potencial para as atividades agrícolas, de maneira que anualmente as médias voltadas a produtividade sempre acontece de forma positiva. Com isso, o Ministério da Agricultura (2018), afirma que nos últimos anos, numa perspectiva de 1975 a 2020, houve um aumento significativo na produtividade, crescendo cerca de 3,8%, é viável que a variabilidade do clima, os tipos adversos de solos, relevos e áreas altamente férteis, são fatores que contribuem para o desenvolvimento da agricultura no Brasil.

A agricultura em terras brasileiras vem sendo desenvolvida de diversas formas e com a utilização das mais variadas técnicas, dentre os tipos podem ser citados a agricultura moderna, familiar, comercial e sustentável que vem se destacando cada vez mais pelo uso controlado de agrotóxicos na lavoura, remetendo a resolução verde que aborda sobre os alimentos transgênicos que são geneticamente modificados, considerando que o consumidor leva em consideração os seus aspectos qualitativos, como cor, ferimentos e manchas, o que gera uma preocupação nos produtores que necessitam viabilizar maior produtividade e menor custo, agregando valor ao produto final (VEIRA et al, 2014).

A agricultura moderna, visto que rege nas outras formas, inclusive na agricultura familiar, teve uma grande preocupação no quesito se modernizar e crescer tecnologicamente e economicamente, a partir disso o objetivo principal é a alta produtividade de alimentos bons, deixando de lado fatores como a preservação do meio ambiente e a saúde dos trabalhadores rurais, nessa política de modernização das atividades agrícolas foi implantado a indústria de agrotóxicos, que por sua vez, ignorou o preparo da mão de obra com tais substâncias, essa negligência os coloca em risco devido aos problemas que esses produtos podem causar à saúde (SOARES; PORTO, 2017).

Durante muito tempo perdurou o termo defensor agrícola para essas substâncias, uma vez que, elas são responsáveis por matar e exterminar pesticidas

e as pragas que podem atingir uma plantação, somente em 1979 como a Lei Nº 7.802, que o termo agrotóxico foi definido como a nomenclatura correta para definir esses produtos e seus componentes, por muito tempo eles foram visto de forma extremamente positiva por ter sido um contribuinte da chamada Revolução Verde, já que a produtividade teve um salto significativo, e os créditos custeios por meio dos fertilizantes, incluíam também o financiamento desses (D'ÁVILA et al, 2018).

Ainda de acordo com os autores o uso dos agrotóxicos direcionados às atividades agrícolas, alcançando 6,9 kg/ha em 2012, isso por que, até então era a forma mais viável no controle de pragas e doenças, outro fator é o baixo preço no mercado nacional e internacional, pois hoje os alimentos com valores mais elevados são os orgânicos caracterizados pela ausência do uso dessas substâncias. Pensar no aumento da produtividade influenciava/influencia os produtores rurais ao uso intensivo dos agrotóxicos (D'ÁVILA et al, 2018).

Baseado na comercialização dessas substâncias no Brasil, o IBGE em 2015 formulou uma classificação que deveria ser imposta nas indústrias e que diz respeito ao potencial de perigo ambiental de um agrotóxico, que corresponde à seguinte gradação, ressaltando que, quanto menor for a classe, maior será o perigo de dano ambiental: Classe I – produto altamente perigoso; Classe II – produto muito perigoso; Classe III – produto perigoso; e Classe IV – produto pouco perigoso (IBGE, 2015). Apresenta-se de forma mais explicativa na imagem abaixo.

Classe Toxicológica	Classificação	Cor da faixa no rótulo da embalagem
I	<b>Extremamente Tóxico:</b> as formulações sólidas que apresentam DL 50 oral, para ratos, igual ou inferior a 5 mg/kg;	Vermelho vivo
II	<b>Altamente Tóxico:</b> as formulações sólidas que apresentam DL 50 oral, para ratos, superiores a 5 mg/kg e até 50 mg/kg, inclusive;	Amarelo intenso
III	<b>Medianamente Tóxico:</b> as formulações sólidas que apresentam DL 50 oral, para ratos, superior a 50 mg/kg e até 500 mg/kg, inclusive;	Azul intenso
IV	<b>Pouco Tóxico:</b> as formulações sólidas que apresentam DL 50 oral, para ratos, superior a 500 mg/kg, inclusive;	Vede intenso

Imagem 1: Uso de agrotóxicos.

Fonte: Agência Embrapa de Informação e tecnologia, 2015.

É perceptível até então que a classificação apresenta quatro classes, entretanto foram levantadas novas discussões a respeito das mesmas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que o Brasil deveria se igualar aos outros países quanto ao nível classificatório dessas substâncias, a partir disso surgiu a reclassificação, como critérios mais claros de avaliação, estando baseada nos parâmetros presentes no Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) (ANVISA, 2019).

Nessa nova classificação existe cinco categorias apresentadas por faixas coloridas, pictogramas, imagens e as palavras voltadas a advertência, percorrendo da seguinte maneira: Categoria I (extremamente tóxico, cor vermelha, perigo); Categoria II (alto índice de toxicidade, também representado pela cor vermelha e perigo); Categoria III (moderadamente tóxico, cor amarela/perigo); Categoria IV (nível de toxicidade baixo, cor azul, cuidado como advertência) e a Categoria V (caracterizado por ser improvável de causar algum dano grave, representado pela cor azul, não há advertências), (ANVISA, 2019).

CATEGORIA	NÍVEL DE TOXICIDADE	PICTORAMA E PALAVRA DE ADVERTÊNCIA	CLASSE DO PERIGO			
			ORAL	DÉRMICA	INALATÓRIA	COR DA FAIXA
CATEGORIA 1	EXTREMAMENTE TÓXICO	 PERIGO	FATAL SE INGERIDO	FATAL EM CONTATO COM A PELE	FATAL SE INALADO	VERMELHO PMS red 199 C
CATEGORIA 2	ALTAMENTE TÓXICO	 PERIGO	FATAL SE INGERIDO	FATAL EM CONTATO COM A PELE	FATAL SE INALADO	VERMELHO PMS red 199 C
CATEGORIA 3	MODERADAMENTE TÓXICO	 PERIGO	TÓXICO SE INGERIDO	TÓXICO EM CONTATO COM A PELE	TÓXICO SE INALADO	AMARELO PMS Yellow C
CATEGORIA 4	POUCO TÓXICO	 CUIDADO	NOCIVO SE INGERIDO	NOCIVO EM CONTATO COM A PELE	NOCIVO SE INALADO	AZUL PMS Blue 293 C
CATEGORIA 5	DANO AGUDO IMPROVÁVEL	SEM SÍMBOLO CUIDADO	PODE SER PERIGOSO SE INGERIDO	PODE SER PERIGOSO EM CONTATO COM A PELE	PODE SER PERIGOSO SE INALADO	AZUL PMS Blue 293 C
CLASSIFICADO		SEM SÍMBOLO SEM ADVERTÊNCIA	-	-	-	VERDE PMS Green 347 C

**Imagem 2: Nova classificação de agrotóxicos.**  
Fonte: ANVISA, 2019.

No que diz respeito ao tipo de pragas que controlam, existe ainda outro tipo de classificação de agrotóxicos que são: os herbicidas, responsáveis por controlar ou exterminar plantas invasoras; inseticidas, voltados ao controle de ataques de insetos; fungicidas, controle dos fungos; bactericidas que são utilizados para controlar ataques bacterianos nas plantações; nematicidas, controla invasão de parasitas; rodenticidas que visam exterminar organismos roedores de uma forma em geral (FARIAS, 2017).

Visando diminuir o uso excessivo dessas substâncias, mediante a tantas problemáticas que vêm sendo geradas, foi formulada a Lei Nº 7.802 de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto Nº 4.074, de 04.01.2002, em que determina que as empresas que apresentam compra ou venda desses produtos apresentem e regulamente ao poder público informações precisas a respeito da comercialização, incluindo o tipo de substâncias (BRASIL, 2016).

Além do mais, é consolidado também precauções que os produtores rural devem ter ao entrar em contato com os agrotóxicos, os equipamentos, por exemplo, deve ser sempre limpos e passar por manutenções periodicamente, isso porque, nesses aparelhos sempre ficam restos de resíduos que podem contaminar o trabalhador; é preciso também avaliar a plantaçõ e a substância adequada para uso, utilizar sempre a medida que for recomendada, nunca de forma excessiva; é importante ainda que o período de aplicação seja em boas condições climáticas, pois o vento intensivo pode ocasionar a contaminação nos arredores da área e, por último, o descarte que deve ser feito no lixo adequado, seguindo as ordens da legislação (ABREU; ALONZO, 2014).

Partindo dessa premissa, é indispensável uma discussão acerca do uso de agrotóxicos e suas consequências na saúde da população. O Brasil é considerado o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, e isso vem trazendo sérios problemas aos trabalhadores rurais, estudos apontam que muitos vêm sofrendo de intoxicação causada por essas substâncias, além do mais é um fator contribuinte para o aumento de doenças e mortes entre os brasileiros (RIGOTTO et al, 2014).

### **3.2. Uso de agrotóxicos e suas consequências na saúde dos produtores rurais**

Os agrotóxicos compõem atualmente uma importante problemática para a saúde pública, a população encontra-se cada vez mais exposta a essas substâncias, seja em contato direto com a agricultura ou em proximidades de áreas agrícolas. De acordo com Barbosa (2014), dados mostram que da mesma forma que os agrotóxicos contribuíram para a revolução verde e o aumento de produtividade no país, é viável os impactos negativos principalmente relacionados à saúde dos trabalhadores rurais, em que estudos mostram que pelo menos a cada ano mais de 1 milhão de pessoas no mundo sofrem intoxicações por esses produtos em que 20.000 vão a óbito, e infelizmente esses números só tendem a aumentarem.

O uso indiscriminado de agrotóxicos pode ocasionar diversas enfermidades, dependendo do produto utilizado, tempo de exposição e quantidade absorvida. Dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT) afirma que os agrotóxicos causam 70 mil intoxicações agudas e crônicas por ano e que evoluem para óbito em países em desenvolvimento. Devido a tais fatores, alguns agrotóxicos já foram banidos, porém a venda ilegal desses ainda persiste em ocorrer de forma clandestina (CARNEIRO et al., 2015).

Tais contaminações atingem em maior número agricultores, agentes de controle de endemias, trabalhadores de indústrias agrotóxicas expostos devido a manipulação e aplicação direta desses. De modo geral toda a população torna-se suscetível na medida em que a grande quantidade de produtos nos solos e nas águas podem contaminar solos, recursos hídricos e, conseqüentemente, alimentos e pessoas (LONDRES, 2012).

Contribuindo com o supracitado, Noronha e Almeida (2017), afirmam que muitos dos trabalhadores rurais não têm o manejo adequado para o uso dessas substâncias, o comércio é muito negligente quanto as informações durante a venda desses produtos, além do mais, as condições de trabalho que muitos se encontram também são contribuintes para o aumento dos casos. Outro fator levantando por Vasconcellos et al., (2019), foi a falta da alfabetização por parte dessa população, uma vez que, muitos não têm o conhecimento necessário sobre os efeitos nocivos dessas substâncias.

Neves e Bellini (2020), discutem que a exposição da população a essas substâncias, ocorre de três formas diferentes: a exposição ocupacional, que consiste no contato direto que os agricultores têm com os agrotóxicos, durante a diluição, o preparo da calda, aplicação nas lavouras e as visitas nas plantações depois da

utilização de tais produtos; exposição acidental, que geralmente acontece dentro das casas por meio de substâncias inseticidas e a exposição intencional, cujo objetivo é a ingestão de algum tipo de agrotóxico por vontade própria afim de cometer o suicídio.

No que diz respeito as formas de absorção desses produtos no organismo, podem acontecer pela via pele e mucosa, via respiratória e via digestiva, agindo de forma diferente a depender da quantidade e do tipo de agrotóxico que foi absorvido. A sintomatologia divide-se em: intoxicação aguda leve (cefaleia, irritação na pele, náusea e possíveis tonturas); intoxicação aguda moderada (fraqueza generalizada, dispneia, aumento na sudorese e salivação e níveis altos de tonturas); intoxicação aguda grave (contração pupilar, arritmias cardíacas, insuficiência respiratória e convulsões podendo levar a óbito); e a intoxicação crônica, responsável por causar várias patologias no organismo, atingindo vários órgãos e inclusive ocasionando a prevalência de tumores (LARA, 2013). A tabela 1 mostra os agrotóxicos liberados no Brasil e suas incidências no organismo humano de acordo com a ANVISA.

Ingrediente	Classe de uso	Nº de produtos	Proibição de uso na União Europeia	Danos associados
Ametrina	Herbicida	20	2002	Câncer de próstata e de ovário. Bioacumula-se em peixes
Atrazina	Herbicida	34	2004	Câncer de estômago, de próstata, ovário, tireóide, linfoma não Hodgkin, mal de Parkinson, asma, infertilidade, baixa qualidade do sêmen, malformações congênitas (teratogênese)
Bifentrina	Inseticida, formicida e acaricida	22	2009	Tóxico ao sistema nervoso central, obesidade e alterações no sistema endócrino
Clortalonil	Fungicida	20	2009	Baixa qualidade do sêmen (problema reprodutivo) e alteração no sistema endócrino
Clorpirifós	Inseticida, formicida e acaricida	26	2009	Câncer no cérebro, de pulmão, colorretal, leucemia, sarcoma de tecidos moles, mal de Alzheimer, de Parkinson, asma, infertilidade, malformações congênitas, disfunções sexuais, desordem do déficit de atenção e hiperatividade, autismo, atrasos no desenvolvimento, intoxicações agudas severas. É tóxico ao sistema nervoso central
Fipronil	Inseticida, formicida e cupinicida	39	2009	Alterações bioquímicas no sangue. É tóxico ao fígado e ao sistema nervoso central
Glufosinato, sal de amônio	Herbicida e regulador de crescimento	35	2009	Causa alterações no material genético responsável pelo surgimento de diversos tipos de câncer e doenças hereditárias. É tóxico ao fígado e desregula o sistema endócrino
Tebutirom	Herbicida	23	2002	Resíduos persistentes na água, em peixes e em organismos. Causa alterações no sistema endócrino

**Tabela 1: Agrotóxicos liberados e os danos associados à saúde do ser humano.**

Fonte: ANVISA, 2018.

De acordo com dados citados pela ANVISA (2018), alguns efeitos crônicos podem aparecer em decorrência da exposição de pequenas e repetidas quantidades

a longo prazo. Alguns sintomas são dificuldade para dormir, esquecimento, aborto, impotência, depressão, problemas respiratórios graves, alteração do funcionamento do fígado e dos rins, anormalidade da produção de hormônios da tireoide, dos ovários e da próstata, incapacidade de gerar filhos, malformação e problemas no desenvolvimento intelectual e físico das crianças. Ademais, estudos analisam os agrotóxicos como prováveis e possíveis potenciais carcinogênicos.

Estudos apontam ainda que o contato com os agrotóxicos apesar de ter uma maior prevalência nos homens, o público feminino também vindo sendo atingido, mesmo porque muitas mulheres são responsáveis por cuidar das lavouras e plantações, principalmente na agricultura familiar. Além do mais, o debate voltado a esse público tornou-se ainda mais relevante, porque muitas mulheres no período de gestação não têm o cuidado necessário e o contato com essas substâncias causam a morte fetal, malformações congênitas nos bebês, anomalias, e até mesmo através do leite materno a criança pode sofrer intoxicação (BUENO, 2014).

Corroborando com o supracitado, Madruga (2018), aborda ainda que diversas doenças são listadas como precursoras do uso de agrotóxicos, dentre elas podem ser citadas: câncer, infertilidade, TDAH, pesquisas apontam que o glifosato é um agrotóxico que é causador da doença nos EUA, uma vez que a doença está ligada a hábitos alimentares. Doenças nos rins visto que estes órgãos absorvem e filtram tudo o que ingerimos, nesse sentido os agrotóxicos podem afetar diretamente os rins, destruindo os tecidos renais. Danos ao fígado, pois assim como os rins, também participam da absorção de substâncias no organismo, podendo ser afetada pela absorção dos agrotóxicos presentes em água ou alimentos.

A doença de Alzheimer também pode ser desencadeada pelo uso dos mesmos, sendo válido lembrar que esses agrotóxicos causam a morte de células cerebrais, principal motivo para a causa do Alzheimer, pode ser citada ainda má formação do feto. Hipotireoidismo associado ao consumo de alimentos contaminados. Alergias e doenças cardíacas também estão associadas ao uso de agrotóxicos (MADRUGA, 2018).

Partindo dessa premissa, é viável que cada tipo de agrotóxico age de forma diferente no organismo do ser humano, alguns têm incidência maior devido ao uso, como é o caso dos inseticidas organofosforados, que é o responsável pelo maior número de intoxicação e óbitos no Brasil, uma vez que, ele inibi a ação das enzimas neurotransmissoras, causando vários distúrbios neurológicos. Além do mais, o efeito

dessas substâncias vem ocasionando o surgimento de várias síndromes, a primeira é associada ao contato intenso com esses produtos e causam alterações cognitivas e neuromusculares; a síndrome intermediária que surge dias após a intoxicação, e a que causa neuropatia tardia, geralmente acontece após semanas do contato da substância com o organismo (LARA, 2013).

Basso et al., (2021), afirmam que existe uma relação entre intoxicação de agrotóxicos e o aumento de incidência de doenças cancerígenas, a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC), classifica essas substâncias como alto potencial cancerígeno, uma vez que, elas são capazes de alterar o DNA celular, fazendo com que as mesmas passem a se dividir em forma desordenada, ocasionando o surgimento de tumores.

Um dos agrotóxicos que vem sendo um contribuinte para doenças cancerígenas é o Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), foi o primeiro pesticida moderno e teve um grande destaque após a Segunda Guerra Mundial, quando foi utilizado contra a malária, ele é considerado uma substância lipossolúvel e pode se acumular no tecido adiposo em níveis elevados, ocasionando o câncer do fígado e os linfomas correlacionados a feitos na mama. Além do mais, estudos apontam que o contato aos agrotóxicos Poluentes Orgânicos Persistentes (POP), e a alta concentração dessas substâncias no sangue são causadores do câncer na próstata e no colo do útero (DUTRA et al., 2020).

O câncer de mama também pode estar relacionado ao uso intensivo de agrotóxicos, principalmente os de compostos ácidos 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), devido a fatores hormonais e a produção de estrogênio, uma vez que, essas substâncias têm o teor de imitar o afeito do estrogênio. Ainda existe a correlação de outras neoplasias associadas ao contato direto ou indireto com os agrotóxicos, como é o caso das leucemias e linfomas Não-Hodgkin, principalmente causados pelo ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), pois esse composto tem características imunossupressoras capazes de ocasionar corruções cromossômicas, comprometendo, assim, o sistema imune e o linfático, e possibilitando o surgimento de vários linfomas (LUZ, 2021).

### **3.3. Impactos do uso indiscriminado de agrotóxicos no meio ambiente**

Nos últimos anos, o surgimento da necessidade de mudanças associadas à preocupação da sociedade com o meio ambiente vem ganhando destaque. Visto que as ações antrópicas, como o consumismo tem propiciado a degradação exacerbada dos solos e recursos hídricos, comprometendo a saúde do meio e todos que nele habitam (PEREIRA; GIBBON, 2014).

Dentre os fatores que influenciam a acentuação da degradação, está a intensificação agrícola, que trouxe consigo a utilização em massa de agrotóxicos na agricultura, surgindo em meados da década de 1950, nos Estados Unidos, com a Revolução Verde, tendo por objetivo modernizar a agricultura e aumentar a produtividade. No Brasil, esse movimento acontece por volta da década de 1960, com a implementação do Programa Nacional de Defensivos agrícolas (PNDA), ganhando maior força na década de 1970 (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

O conceito de agrotóxico passou a ser definido no Brasil a partir da Lei Federal nº 7.802, de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 2002, definindo como compostos químicos voltados ao controle, degradação e prevenção direta ou indireta de agentes patogênicos de plantas e animais. Atualmente, O Brasil detém de políticas públicas que impulsionam o uso e o comércio de agrotóxicos determinados pela banca ruralista e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), obtendo o custo de R\$ 180,00 a R\$ 1.800,00, detendo da isenção de impostos sobre a Comercialização de Mercadorias e Serviços (ICMS) na maioria dos estados (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

De acordo com Moraes (2019), essa tecnologia, na mesma proporção que gera crescimento econômico, traz inúmeras consequências ao meio ambiente e, por conseguinte, ao homem. Corroborando com o supracitado, dados apresentados pelo MAPA (2015), abordam que atualmente o Brasil é tido como um país com grande potencial agrícola, devido a sua grande variabilidade de condições ambientais como solo, clima, relevo e temperatura, além de solos férteis que favorecem para diversas áreas agricultáveis, contribuindo para a economia do país e, conseqüentemente, constituindo um terço do PIB brasileiro.

De acordo com Lopes e Albuquerque (2018), o Brasil na última década expandiu 190% do mercado de agrotóxicos devido ao crescimento da sua produção agrícola, alcançando no ranking o lugar de maior consumidor de agrotóxicos mundial desde 2008. Visto que é um dos maiores produtores de alimentos do mundo e,

consequentemente, consumidor de agrotóxicos, visando o aumento da produtividade em busca de atender às demandas de exportação.

Em contraponto Bohner e colaboradores (2021), apontam que os agrotóxicos são produtos químicos, usados em plantações com o intuito de combater pragas e patógenos que possam prejudicar a colheita, no entanto, o uso indiscriminado desses produtos pode trazer graves prejuízos não somente ao meio ambiente como também a saúde humana. Uma vez que, pode contaminar não apenas os alimentos, mas também os trabalhadores rurais.

Dentre os agrotóxicos utilizados estão os vermífugos, acaricidas, inseticidas, fungicidas, nematicidas, acaricidas, dentre outros. A degradação do meio ambiente traz consequências em longo prazo e pode ter efeitos irreversíveis, que vão desde a contaminação do solo e sistemas hídricos, causando não apenas danos à saúde humana, como também alterações significativas nos ecossistemas como a morte de diversas espécies por contaminação (BELCHIOR et al, 2014).

Segundo Belchior e colaboradores (2014), ainda que tais contaminações se deem pelo fato de que os agrotóxicos sejam aplicados diretamente nas plantas ou no solo, que através da água da chuva ou até mesmo de sistemas de irrigação escorrem contaminando os lençóis freáticos, tal fator pode ocorrer também pela erosão do solo. As consequências são a contaminação dos sistemas hídricos tornando a água imprópria para consumo e comprometimento da fertilidade do solo.

Desta forma, nota-se que a crescente intensificação da agricultura tem prejudicado a biodiversidade, na medida em que prejudica a disponibilidade de água, compromete a qualidade do ar, propicia a morte de espécies animais e vegetais, colocando em risco a qualidade dos alimentos e, consequentemente, a saúde humana, além disso, os problemas fitossanitários são resultados do desequilíbrio ecológico causado justamente pelo uso excessivo de agrotóxicos (BELCHIOR et al., 2014).

Além disso, Oliveira e colaboradores (2019), afirmam que os problemas advindos de contaminações causadas por agrotóxicos podem ser desencadeados pelo uso de pequenas e altas concentrações, devido ao alto potencial de toxicidade ambiental, sendo necessário, dessa forma, o uso ser regulamentado por órgãos responsáveis que conheçam suas características químicas, evitando, nesse sentido, riscos ocupacionais, como intoxicação de comunidades próximas, problemas de saúde e impactos ambientais irreversíveis.

Os autores relatam ainda que cerca de 70 mil trabalhadores rurais desenvolvam intoxicações anualmente, em casos que vão desde níveis leves, graves e inclusive os que causam o óbito, além de apresentarem que cerca de 7 milhões de doenças não fatais possuem como causa primária a exposição a produtos usados no plantio (OLIVEIRA et al., 2019).

Oliveira e colaboradores (2019), afirmam que a ausência de uma fiscalização que defina parâmetros para uso adequado, treinamento e fiscalização para uso de EPI, pode intensificar a contaminação ambiental e, assim, interferir diretamente na saúde humana, desencadeando doenças como o câncer e distúrbios imunológicos e neurológicos, seja por contato direto ou com alimentos contaminados. Além de provocar ainda que ao invés de combater essas pragas, obtenha o aumento das mesmas na medida em que o agrotóxico quando utilizado de forma exagerada, pode tornar essas pragas resistentes.

Partindo de tais argumentos, Oliveira e colaboradores et al., (2018), apresentam os principais agrotóxicos encontrados na literatura, utilizados nas áreas agricultáveis (tabela 02).

<b>Cultivar</b>	<b>Agrotóxico</b>	<b>Finalidade de uso</b>
Acelga	Astro	Inseticida
Arroz	Clomazone	Herbicida
Cana-de-açúcar	Propiconazol	Fungicida
Algodão	Halosufuron-methyl	Herbicida
Café	Thiodan	Inseticida
Algodão	Diflubenzuron	Inseticida
Milho	Tiametoxam	Inseticida
Tomate	Metribuzina	Herbicida
Cana-de-açúcar	Indaziflam	Herbicida
Feijão	Fomesafen	Herbicida

**Tabela 02: Agriculturas, agrotóxicos e classificação.**

Fonte: Oliveira et al, (2018).

Os autores apresentam ainda que muitos dos agrotóxicos utilizados podem causar diversos riscos à saúde pelo seu potencial carcinogênico e mutagênico, por isso passam a ter sua comercialização proibida no Brasil. Dentre esses estão acihexatina, endossulfam, forato e carbofurano, proibidos de serem comercializados por seu potencial de toxicidade, nos anos de 2009, 2010, 2015

e2017, respectivamente (ANVISA, 2018).

Dessa forma, é evidente que as ações humanas podem impactar decisivamente nas condições ambientais, como a qualidade da água, o uso exacerbado de agrotóxicos pode causar seu acúmulo nos rios, causando o fenômeno denominado de eutrofização, que pode afetar diretamente a diversidade da vida aquática, um dos elementos utilizados em agrotóxicos e que é desencadeador desse processo é o fosfato (FERREIRA et al., 2014). Além disso pode contaminar o solo e, conseqüentemente, tornar esse solo infértil, e contaminar os alimentos, só que pode acarretar uma série de problemas na saúde humana (JIAO et al., 2012).

Assim, é evidente que embora o uso de pesticidas no Brasil tenha proporcionado maior vantagem competitiva na medida em que aumenta sua produtividade, o uso desses também aumentou a probabilidade de câncer de mama e próstata nas pessoas expostas aos agrotóxicos, dentre eles o clordano, fato que pode ser agravado pelo fato da persistência desse no solo contaminado, o autor apresenta que em amostras de sangue coletadas depois de anos da proibição desse agrotóxicos, ainda apresentam a presença desse composto químico (MORAES, 2019).

Dessa forma, nota-se a importância do desenvolvimento de alternativas sustentáveis que possam associar a melhoria da produtividade para atender às demandas de exportação e visando a minimização da degradação ambiental, bem como para a saúde da população e trabalhadores rurais que estão, cada vez mais, expostos a agentes nocivos.

### **3.4. Alternativas sustentáveis para minimizar o uso de agrotóxicos**

O aumento intensivo agrícola e o uso exacerbado de agrotóxicos trouxeram para a sociedade atual a necessidade do desenvolvimento de alternativas sustentáveis que possam minimizar as consequências causadas por tais compostos químicos. Nesse contexto, a educação ambiental e as técnicas agroecológicas se constituem como alternativas eficazes para evitar a degradação do meio ambiente.

No Brasil a venda de agrotóxicos é regida pela Lei 9.802/1989 (BRASIL, 1989) e pelo Decreto 4.074/2002 que preconiza o registro específico que permite a venda por proprietários e/ou empresas que fabriquem agrotóxicos para a comercialização. Outro cuidado regido pela supracitada Lei é a devolução dos recipientes vazios em até um ano no local da compra para que o mesmo tenha a destinação correta. Tal registro é emitido por órgãos federais que são responsáveis pela produção, transporte, comercialização e avaliação do potencial de periculosidade, sendo eles a ANVISA e o IBAMA (BRASIL, 2018).

Nesse cenário, a Educação Ambiental (EA) se defini como uma medida mitigadora, uma vez que, proporciona educar os sujeitos a fim de participarem ativamente de soluções, ampliando o ponto de vista dos indivíduos sobre o meio ambiente. Desta forma, a EA pode contribuir para diminuir os impactos causados pelo uso exacerbado, o que pode acarretar em consequências não só para o meio como para a saúde humana (ANDRADE et al., 2016).

Coadunando com Santos e Silva (2015), o uso de técnicas agroecológicas são alternativas promissoras, uma vez que, minimizam o uso de agrotóxicos e utilizam de medidas sustentáveis como exemplo: extratos de plantas como o nem e o eucalipto para a profilaxia e controle de insetos. Outro método defendido pela Embrapa (2014), para eliminar pragas agrícolas é o controle microbiológico que visa o uso de bactérias e fungos para eliminar pragas que possam comprometer a produtividade.

Além disso, ressalta-se a importância da capacitação dos agricultores, não apenas para com os cuidados com a lavoura, mas com a própria saúde. No mesmo ponto de vista, os parâmetros de manejo definidos pelo Manejo Integrado de Pragas (MIP) corroboram para a minimização dos problemas desencadeados pelos agrotóxicos convencionais. Isso é importante pois esse manejo contribui para a minimização de problemas que são desencadeados pelo uso de agrotóxicos convencionais. Posto que o MIP é uma técnica que minimiza o uso de agrotóxicos, adotando métodos de controle de pragas alternativos que sejam eficazes para manter a produtividade agrícola, mas sem causar impactos ao ambiente (EMBRAPA, 2014)

Outro fator que pode colaborar para a redução dos impactos ambientais é valorizar o conhecimento dos agricultores numa perspectiva agroecológica que pode propiciar que haja um reconhecimento desse e dos seus produtos, promovendo a

valorização cultural dos trabalhadores rurais, bem como dos seus modos de produção que foram modificados ao passar do tempo, com as exigências da sociedade atual. Radunz e Barreira (2017) enfatizam a importância da associação da agroecologia com a agricultura familiar, visto que ambas visam o desenvolvimento de métodos que possibilitem boa colheita e minimize a degradação ambiental.

Partindo de tais pressupostos é evidente o desafio que a crise ambiental traz para a busca de novos caminhos afim de alternativas sustentáveis, que possam respeitar os ritmos ecológicos da natureza, evitando, assim, consequências drásticas para o meio ambiente. Nesse sentido Castro (2019), apresenta algumas medidas sustentáveis para evitar a degradação ambiental pelo consumo de agrotóxicos. Dentre elas estão a tecnologia de precisão, um método que proporciona o aperfeiçoamento de processos, diminuindo custos e ajudando a lavoura a ser mais produtiva, através desse é possível mapear nutrientes do solo e de pragas, localizar ervas daninhas e possíveis falhas na plantação.

No entanto, apesar de ser uma alternativa eficaz, esta apresenta alguns empecilhos quando voltada para agricultura familiar, que é a necessidade de tecnologias mais avançadas, além do baixo nível de escolaridade dos produtores rurais, o que dificulta o trabalho com equipamento de alta tecnologia, além disso o alto custo para adquirir tais ferramentas se configura como um empecilho na lavoura (CASTRO, 2019).

Outra alternativa é a agricultura orgânica definida pelo governo brasileiro através da Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que define os parâmetros legais para o sistema orgânico de produção. Esse tipo de agricultura visa produzir alimentos em áreas que não tiveram nenhuma ação de fertilizantes ou agrotóxicos, de modo a não influenciar na plantação orgânica, proporcionando vantagens ao meio ambiente dentre elas: a manutenção e preservação dos recursos hídricos, proteção ambiental, respeito a biodiversidade, interação animal e vegetal. Além disso, suas atividades não contaminam o meio com o uso de agrotóxicos (CASTRO, 2019).

Nesse segmento EMBRAPA (2015), aborda que o uso da agroecologia é um modelo de produção que se preocupa em manter as boas condições do solo, evitando sua contaminação pelo uso de agrotóxicos em grande quantidade. Para esse fim apresenta como alternativa o uso de defensivos naturais como extratos de

plantas com potencial inseticidas, os chamados bioinseticidas, o uso de microrganismos como fungos e bactérias, a compostagem que é o uso de microrganismos para transformar matéria orgânica em adubo, a rotação de culturas que visa incrementar o plantio de diversos produtos no mesmo solo, a diversidade no plantio vários produtos em um mesmo solo ao mesmo tempo, enriquecendo o solo, dentre outros.

Dessa forma, é evidente a necessidade da criação de políticas públicas, ou ao menos efetivação real daquelas que já existem e que possam incentivar o desenvolvimento de medidas sustentáveis, evitando a degradação do meio ambiente e, conseqüentemente, evitando problemas de saúde desencadeados pelos mesmos, que podem ser leves ou até mesmo causarem óbitos.

## 4.RESULTADOS E DISCUSSÕES

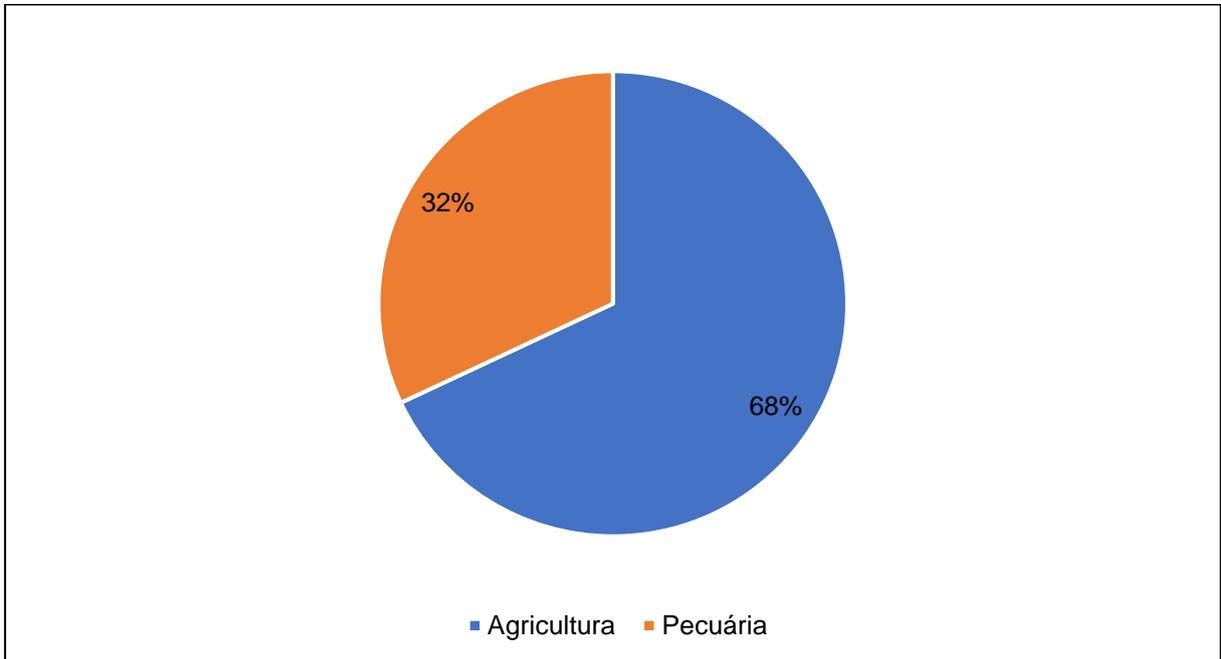
O presente estudo se propõe expor os resultados descritos na literatura referentes ao uso de agrotóxicos e seus impactos na saúde dos trabalhadores rurais. Foi feita a análise de 50 artigos, sendo esses organizados em quatro tópicos: Atividades agrícolas e o uso intensivo de agrotóxicos; Uso de agrotóxicos e suas consequências na saúde dos produtores rurais; impactos do uso indiscriminado de agrotóxicos no meio ambiente; e Alternativas sustentáveis para minimizar o uso de agrotóxicos.

Em primeira instância, foi possível analisar as atividades agrícolas e o uso intensivo de agrotóxicos, da qual o Ministério da Agricultura (2018), aponta o Brasil como um país com grande potencial agrícola afirmando que nos últimos anos, numa perspectiva de 1975 a 2020 houve um aumento significativo na produtividade, crescendo cerca de 3,8%, fator que é viável devido a aspectos como variabilidade do clima, os tipos adversos de solos e relevos e áreas altamente férteis, fatores que contribuem para o desenvolvimento da agricultura no Brasil.

Partindo deste ponto autores como Mapa (2011) e Roncon (2011) contribuem com tal informação, acrescentando que com o amplo crescimento populacional mundial e grande demanda de alimentos, nos remete que o Brasil alcançara o ranking de líder mundial em fornecimento de produtos agrícolas, solidificando sua economia. Buonafina (2017), relata ainda que o as atividades agrícolas e agronegócio a muitos anos vem ganhando espaço nas terras brasileiras, ganhando destaque após a revolução industrial, uma vez que, a massa de tecnologia foram cruciais no auxílio aos trabalhadores e agricultores rurais.

Outro ponto que merece destaque e foi bastante discutido entre os autores é a importância das atividades agrícolas como oferta de emprego, e melhorias nas condições de vida dos pequenos produtores que vivenciam basicamente a mão de obra familiar, além é claro da participação evolutiva no Produto Interno Bruto (PIB), favorecendo positivamente a Balança Comercial Brasileira e consequentemente colocando o Brasil em um lugar de destaque entre os grandes países desenvolvidos (RONCON, 2011).Corroborando com o supracitado, a Embrapa (2017), aponta que em 2019 o agronegócio representou 23,6% do PIB, sendo responsável por 45,9%

das exportações, sendo os setores de agricultura e pecuária os responsáveis por 68% e 32% respectivamente, como pode ser analisado no gráfico 01.



**Gráfico 01: Porcentagem referente ao agronegócio e PIB brasileiro.**  
Fonte: autoria própria, criado em 2021.

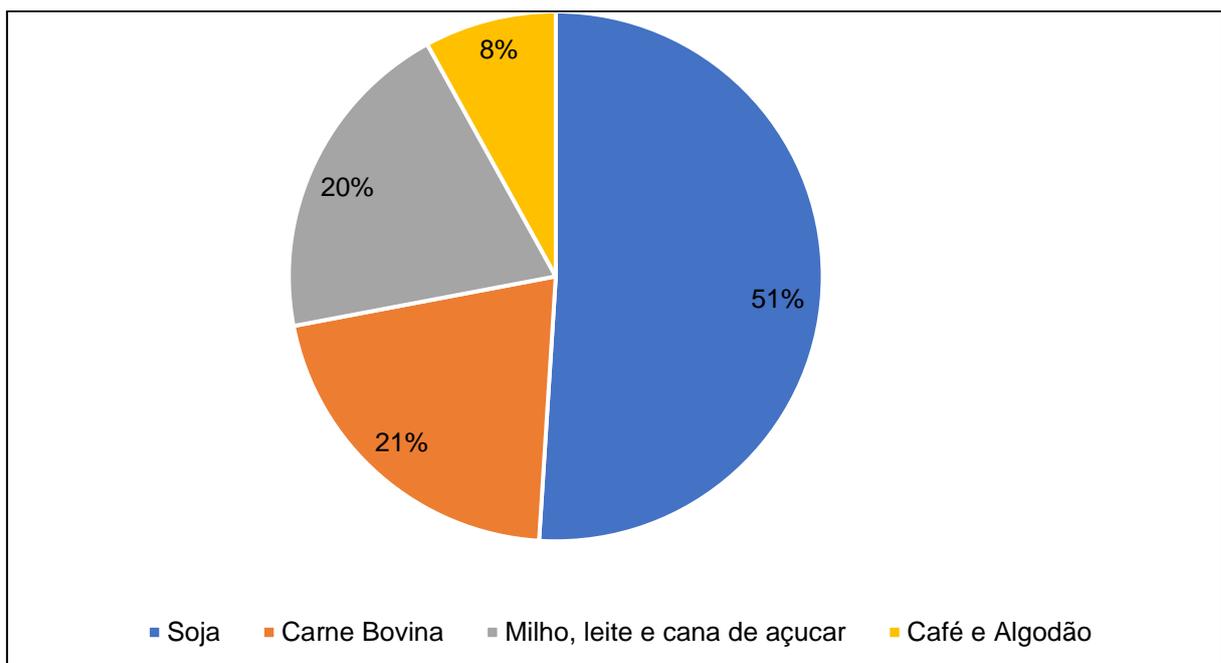
Entretanto, o aumento significativo da produção traz consigo o uso de tecnologias e insumos como agrotóxicos que podem proteger as áreas agricultáveis de possíveis pragas que possam estar afetando o rendimento da produção, porém sem levar em conta as consequências que o uso de agrotóxicos excessivos pode causar (EMPRAPA, 2017). Em concordância, Barbosa (2014), aborda que os agrotóxicos compõem atualmente uma importante problemática para a saúde pública, a população encontra-se, cada vez mais, exposta a essas substâncias, seja em contato direto com a agricultura ou em proximidades de áreas agrícolas.

Neste sentido, Vieira e colaboradores (2014) e Soares e Porto (2017), acentuam que a agricultura em terras brasileiras vem sendo desenvolvida de diversas formas e com a utilização das mais variadas técnicas, dentre os tipos podem ser citados: a agricultura moderna, a familiar, e a comercial, ganhando destaque a agricultura sustentável devido ao uso controlado de agrotóxicos na lavoura.

Visto que a agricultura moderna, principalmente, rege nas outras formas inclusive na agricultura familiar, teve uma grande preocupação no quesito

modernizar-se e crescer tecnologicamente e economicamente, deixando de lado fatores como a preservação do meio ambiente e a saúde dos trabalhadores rurais, nessa política de modernização das atividades agrícolas foi implantado a indústria de agrotóxicos que, por sua vez, ignorou o preparo da mão de obra ao trabalhar com tais substâncias, essa negligência os colocam em risco devido aos problemas que esses produtos podem causar à saúde (SOARES; PORTO, 2017).

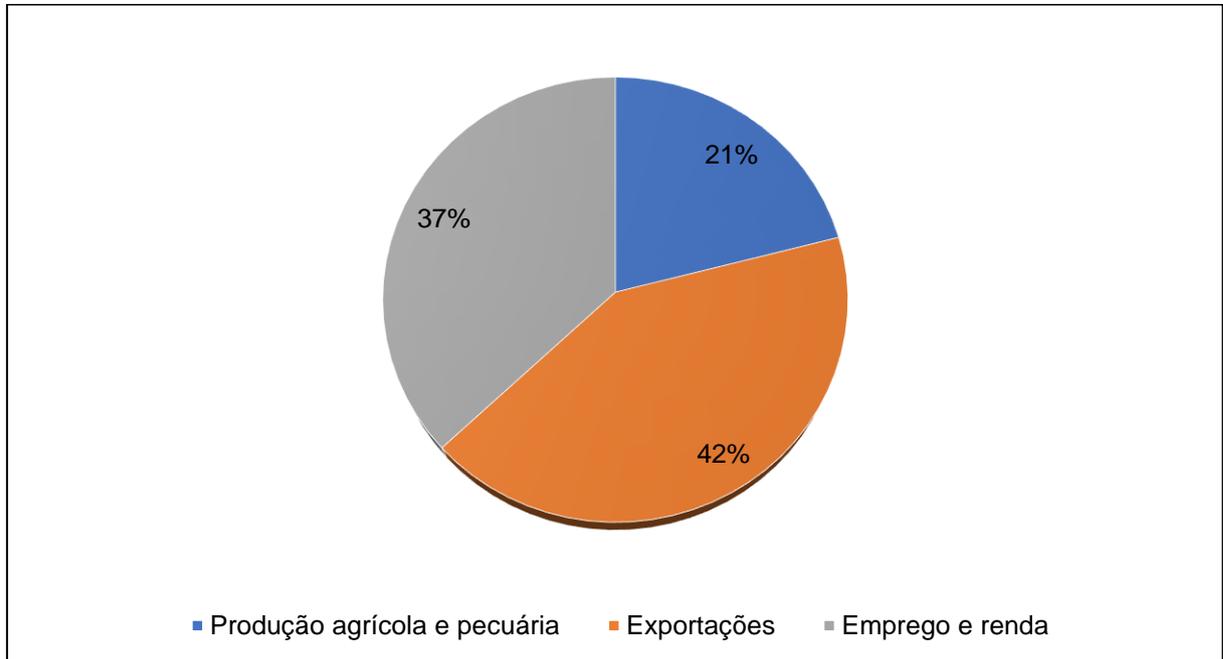
Estudos realizados pela CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil) em 2019, sugerem que, além de ter lugar de destaque pela produção, o Brasil também possui alto índice de produtos exportados, sendo a soja o cultivo considerado o carro-chefe da produção agropecuária brasileira com 51% de produção, seguido da carne bovina, ocupando o terceiro lugar o milho, em quarto lugar o leite e a cana, seguido do café e algodão, representados no gráfico 02:



**Gráfico 02: Produtos exportados pelo Brasil e seu índice de produção.**  
**Fonte: autoria própria, criado em 2021.**

Concomitantemente a tais argumentos já citados, Filho e colaboradores (2019) e Lima e colaboradores (2018) abordam que a alta produção dos cultivos supracitados, trouxeram consigo a necessidade da inovação tecnológica e a utilização de insumos que visavam o aumento da produtividade e deixaram de lado a saúde do trabalhador e consumidor. Os autores argumentam ainda que o agronegócio é um dos potencializadores do PIB brasileiro, correspondendo a 42%

de exportações e 37% de geração de emprego e renda e 21% de produção agrícola e pecuária, como demonstra o gráfico 03 abaixo:



**Gráfico 03: Potencializadores do PIB brasileiro.**  
 Fonte: autoria própria, criado em 2021.

Partindo desse certame, D'ávila e colaboradores (2018), apresentam que com a inovação agrícola o uso de agrotóxicos ganhou cada vez mais impulso, o termo agrotóxico foi durante muito tempo definido como defensor agrícola para essas substâncias, uma vez que, elas são responsáveis por matar e exterminar pragas e as pragas que podem atingir uma plantação, somente em 1979 como a Lei Nº 7.802, que o termo agrotóxico foi definido com a nomenclatura correta para definir esses produtos e seus componentes, por muito tempo eles foram visto de forma extremamente positiva por ter sido um contribuinte da chamada Revolução Verde, já que a produtividade teve um salto significativo, e os créditos custeios por meio dos fertilizantes incluíam também o financiamento desses (D'ÁVILA et al, 2018).

Ainda de acordo com os autores o uso dos agrotóxicos direcionados às atividades agrícolas, alcançando 6,9 kg/ha em 2012, isso por que, até então era a forma mais viável no controle de pragas e doenças, outro fator é o baixo preço no mercado nacional e internacional. Nessa mesma ótica, Pignatti e colaboradores (2017), apresentam uma tabela de relação entre tipo de cultivo, área plantada e quantidade de agrotóxicos utilizados (figura 01).

**Tabela 1.** Área plantada, média de uso por hectare e total de agrotóxicos por tipo de lavoura no Brasil, 2015.

Cultura agrícola	Área plantada (hectares)	Média de uso de agrotóxicos (litros/hectares)	Consumo de agrotóxicos (litros)
Soja	32.206.787	17,7	570.060.129,90
Milho	15.846.517	7,4	117.264.225,80
Cana-de-açúcar	10.161.622	4,8	48.775.785,60
Algodão	1.047.622	28,6	29.961.989,20
Trigo	2.490.115	10	24.901.150,00
Fumo	406.377	60	24.382.620,00
Arroz	2.162.178	10	21.621.780,00
Café	1.988.272	10	19.882.720,00
Cítricos	766.516	23	17.629.868,00
Feijão	3.130.036	5	15.650.180,00
Banana	484.430	10	4.844.300,00
Tomate	63.626	20	1.272.520,00
Uva	78.026	12	936.312,00
Girassol	111.843	7,4	827.638,20
Mamão	30.445	10	304.450,00
Melancia	97.910	3	293.730,00
Abacaxi	69.565	3	208.695,00
Manga	64.412	3	193.236,00
Melão	20.837	3	62.511,00
<b>Total</b>	<b>71.227.136</b>	-	<b>899.073.840,70</b>

Fonte: IBGE-SIDRA<sup>20</sup>; Pignatti et al.<sup>8</sup>

**Figura 01:** Área plantada, média de uso por hectare e total de agrotóxicos por tipo de lavoura no Brasil, 2015.

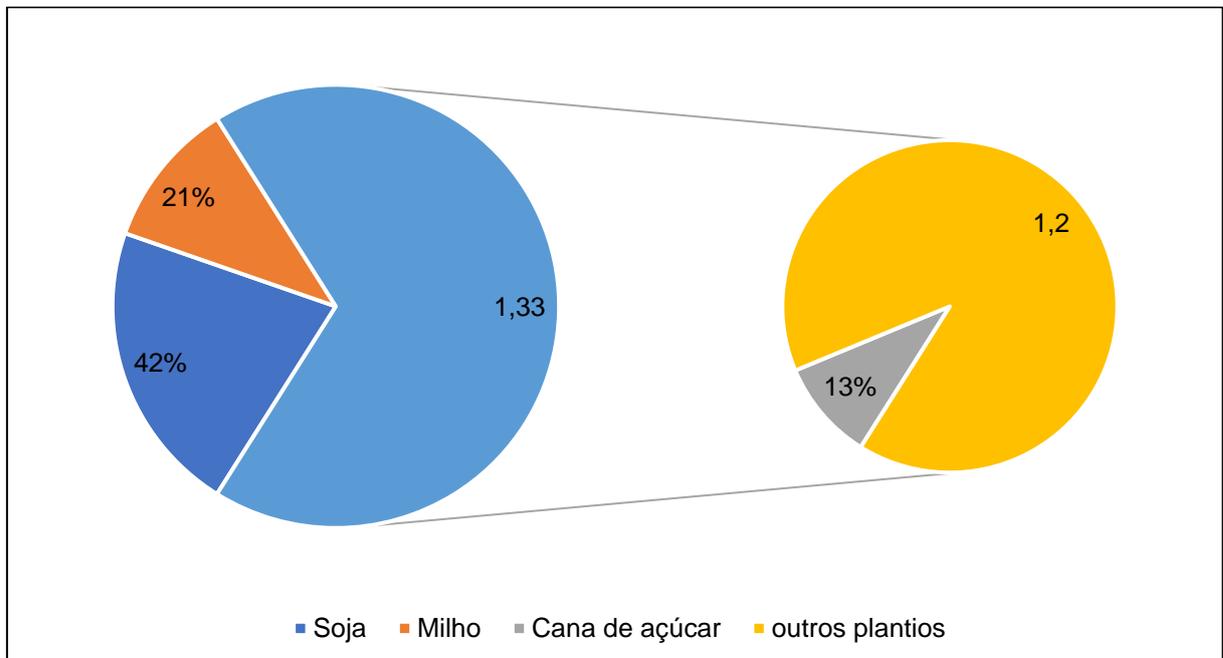
Fonte: Pignatti e colaboradores (2017).

De acordo com Pignatti e colaboradores (2017), o maior crescimento de plantação, pode ser notado em relação aos plantios de arroz, feijão, milho, soja e trigo, no período de 1977 a 2018. Esse aumento significativo foi uma resposta ao impacto direto da chamada revolução verde, defendida por Lazzari e Souza (2017), como a busca integrada do uso de máquinas, além da inserção de novos vegetais adaptados a cada exigência climática e do solo em cada região, merece ainda destaque o início impulsivo dos usos de agrotóxicos e fertilizantes, visando plantações 'perfeitas' com baixo índice de perda devido a pragas, a seca ou chuvas excessivas, foi aderido ainda o crédito rural, dando os subsídios para que os pequenos produtores rurais pudessem comprar as substâncias e máquinas necessárias, a principal justificativa desta revolução era modernizar o campo e a erradicação da fome.

Os autores discutem ainda, que essa promessa de melhorias com a revolução verde, foi apenas uma tática visando a consolidação nas terras brasileiras, já que nesse momento vários trabalhadores rurais foram sendo substituídos pelas máquinas (mais eficazes e rápidas), o desemprego ganhou espaço e os problemas

devido ao uso de agrotóxicos foram invadindo o cenário da saúde pública e ambientalista, já que, cada vez mais o uso dessas substâncias foram aumentando (LAZZARI; SOUZA, 2017).

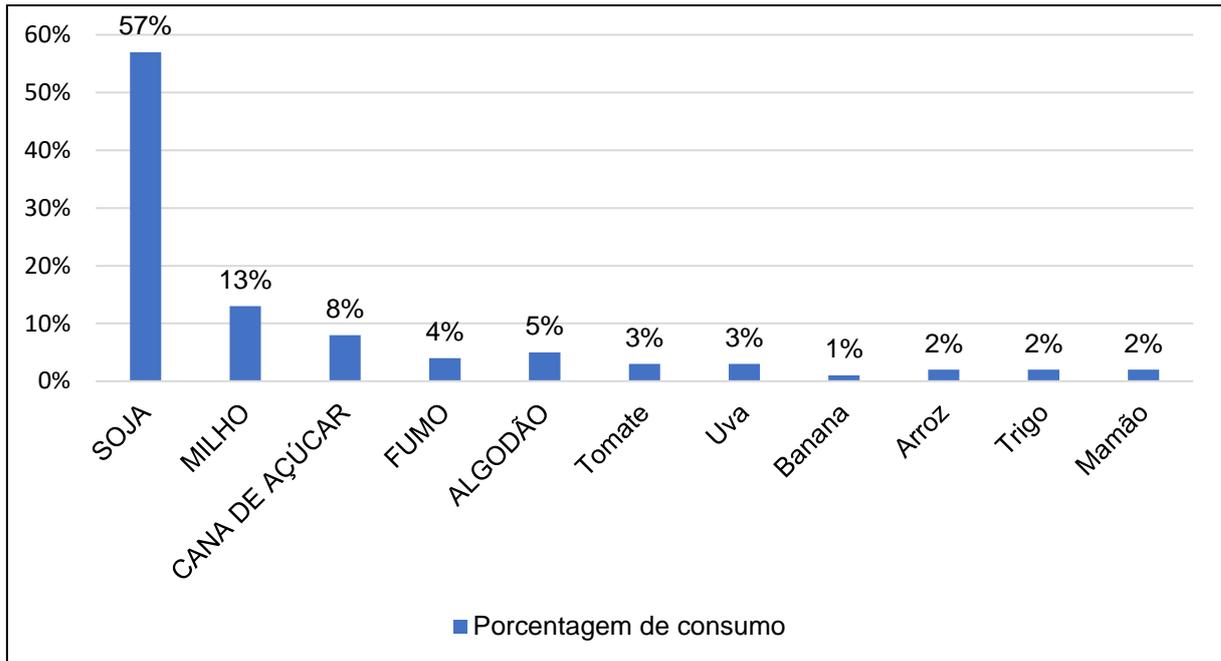
Infelizmente os impactos da revolução verde e o uso intensivo de agrotóxicos, mesmos que os mais inofensivos, foram os motivos principais para o crescimento das lavouras brasileiras, como foi abordado na (FIGURA 1). Assim evidenciou-se que em 2015 o Brasil tinha 71,2 milhões de hectares de lavouras, sendo que dos 19 cultivos apresentados na figura 01, a soja obteve maior predominância, representando 42% toda área plantada do país (32,2 milhões de hectares), em seguida o milho com 21% (15,8 milhões de hectares) e logo após a cana-de-açúcar com 13% (10,1 milhões de hectares), representado no gráfico 04:



**Gráfico 04: Cultivos com maiores áreas plantadas no Brasil em 2015.**

Fonte: autoria própria, criado em 2021.

Os autores apontam ainda que juntos os três cultivos supracitados somam 76% da área plantada do Brasil, no entanto, assim como a alta produtividade, também foram os cultivos que mais consumiram agrotóxicos correspondendo a 82% do consumo. Além dos cultivos citados, outros podem ser mencionados pelo alto consumo de agrotóxicos como fumo, algodão, tomate, trigo, uva, banana, arroz, milho e mamão, tendo a soja maior porcentagem como 57%, apresentado no gráfico 05:



**Gráfico 05: Porcentagem de uso de agrotóxico por forma de cultivo.**  
 Fonte: autoria própria, criado em 2021.

Levando em consideração as altas taxas de consumo e comercialização dos agrotóxicos no Brasil, o IBGE em 2015 formulou uma classificação que deveria ser imposta nas indústrias e que diz respeito ao potencial de perigo ambiental de um agrotóxico correspondente à seguinte gradação, ressaltando que, quanto menor for a classe, maior será o perigo de dano ambiental: Classe I – produto altamente perigoso; Classe II – produto muito perigoso; Classe III – produto perigoso; e Classe IV – produto pouco perigoso (IBGE, 2015).

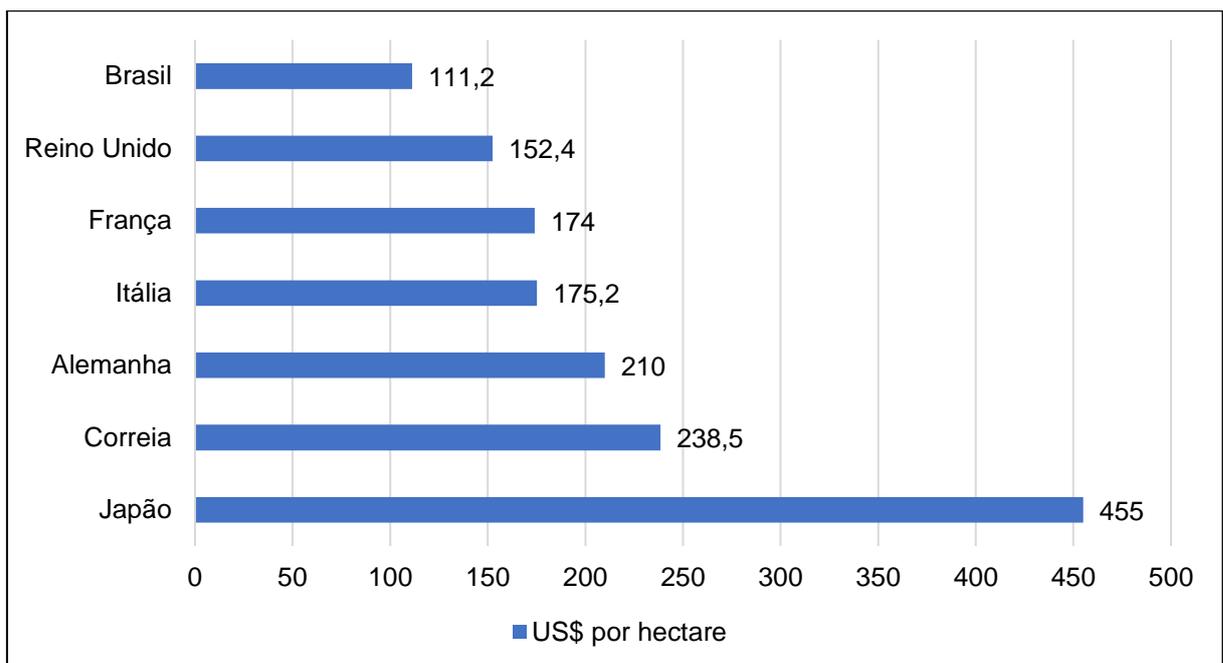
Entretanto, após estudos a Anvisa (2019), concluiu que o Brasil deveria se igualar aos outros países quanto ao nível classificatório dessas substâncias, a partir disso surgiu a reclassificação. Nessa nova classificação existe cinco categorias, apresentadas por faixas coloridas, pictogramas, imagens e as palavras voltadas a advertência. Discorrendo da seguinte maneira: CATEGORIA I (extremamente tóxico, cor vermelha, perigo); CATEGORIA II (alto índice de toxicidade, também representado pela cor vermelha e perigo); CATEGORIA III (moderadamente tóxico, cor amarela/perigo); CATEGORIA IV (nível de toxicidade baixo, cor azul, cuidado como advertência) e a CATEGORIA V (caracterizado por ser improvável de causar algum dano grave, representado pela cor azul, não há advertências), (ANVISA, 2019).

Em relação ao uso desses agrotóxicos, Carneiro e colaboradores (2015) e Londres (2012), corroboram que o uso indiscriminado pode ocasionar diversas

enfermidades, dependendo do produto utilizado, tempo de exposição e quantidade absorvida. Tais contaminações atingem em maior número agricultores, agentes de controle de endemias, trabalhadores de indústrias de agrotóxicos que são expostos devido a manipulação e aplicação direta desses.

Ademais, os autores abordam ainda que dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT) afirma que os agrotóxicos causam 70 mil intoxicações agudas e crônicas por ano e que evoluem para óbito em países em desenvolvimento. Devido a tais fatores alguns agrotóxicos já foram banidos, porém a venda ilegal desses ainda persiste em ocorrer de forma clandestina (CARNEIRO et al., 2015; LONDRES, 2012).

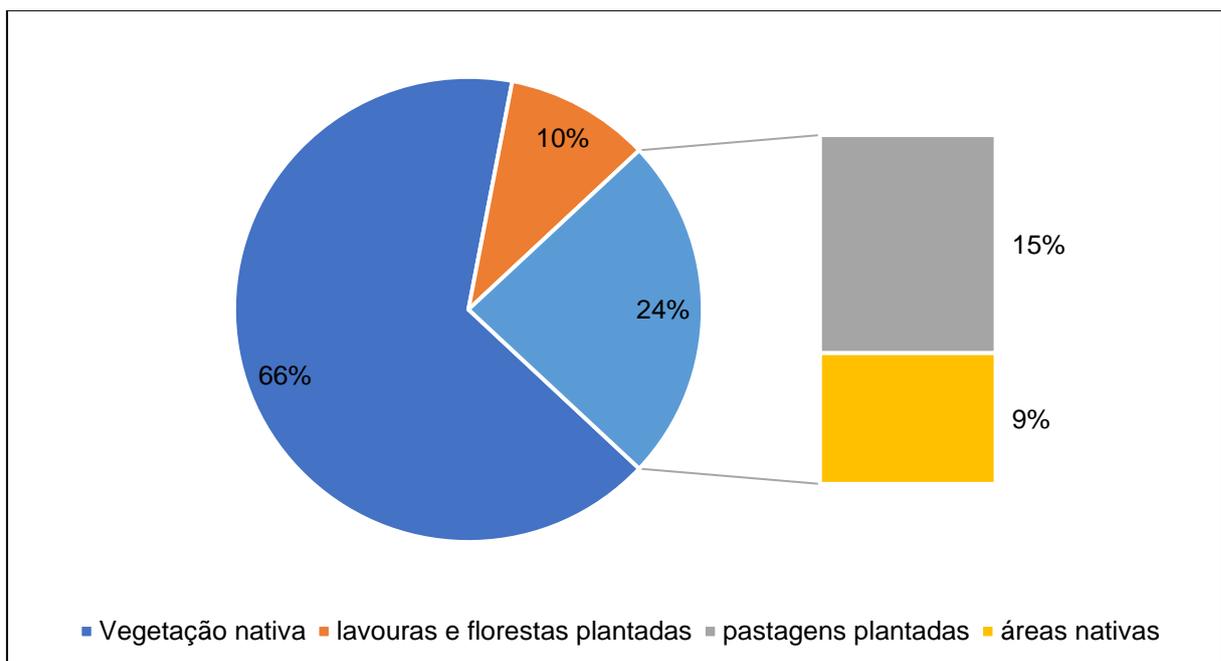
Tais fatores podem ser ainda justificados, pelo fato de que o mesmo clima favorável que possibilita ao Brasil colher duas safras por ano, favorece a ocorrência de pragas e doenças, induzindo ao alto uso de agrotóxicos. De acordo com dados publicados pelo Ministério da Saúde (2019), entre os anos de 2007 a 2015, cerca de 84 mil casos de intoxicação por agrotóxicos foram registrados no Brasil, evidenciando que a situação mais crítica se encontra em trabalhadores do campo pela exposição aos produtos. No mesmo ano a Unesp (2019), divulgou que em escala mundial o Brasil ocupou 7º lugar na lista de países que mais usaram agrotóxicos por área plantada em 2019, representada no gráfico 06:



**Gráfico 06: Gasto com agrotóxicos por área plantada em 2017.**  
**Fonte: Autoria própria, criado em 2021.**

Corroborando com tais dados, a Embrapa (2017) aborda que apesar da expansão agrícola e o aumento da produtividade terem sido alto, bem como o uso abusivo de agrotóxicos que poluem o meio ambiente e trazem malefícios à saúde humana, a agricultura brasileira tem buscado melhorar os índices de conservação do meio ambiente. As áreas agrícolas ocupadas são basicamente 30%, enquanto as áreas de preservação permanente (terras indígenas, unidades de conservação), as áreas em propriedades privadas separadas em função da legislação ambiental – como Reserva Legal (RL) e áreas de proteção, juntas, essas representam basicamente 50% do território brasileiro.

Além disso, esse percentual ganha maior proporção quando somado a vegetação nativa em terras não cadastradas, chegando a 66%, áreas como lavouras e florestas plantadas ocupam apenas 10% do território; as pastagens plantadas, 15%; e as nativas, 9%, como representado no gráfico 07:

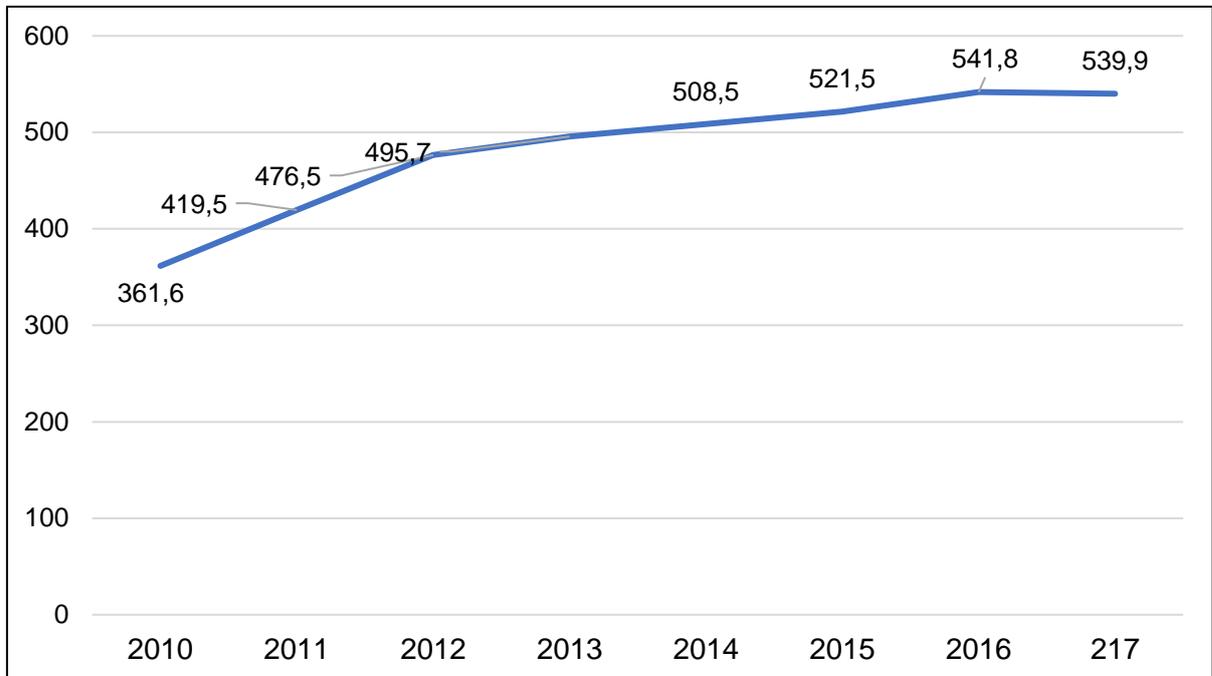


**Gráfico 07: Vegetação nativa sobre proteção ambiental.**  
**Fonte: Autoria própria, criado em 2021.**

No que diz respeito ao tipo de pragas que controlam, existe ainda outro tipo de classificação de agrotóxicos que são: os herbicidas, responsáveis por controlar ou exterminar plantas invasoras; inseticidas, voltadas ao controle de ataques de insetos; fungicidas, controle dos fungos; bactericidas que são utilizados para controlar ataques bacterianos nas plantações; nematicidas, controla a invasão de

parasitas; rodenticidas que visam exterminar organismos roedores de uma forma em geral (FARIAS, 2017).

Corroborando com tais fatos, dados do Ibama (2017), apresentam a crescente utilização de agrotóxicos no Brasil de 2010 a 2017, gráfico 08:



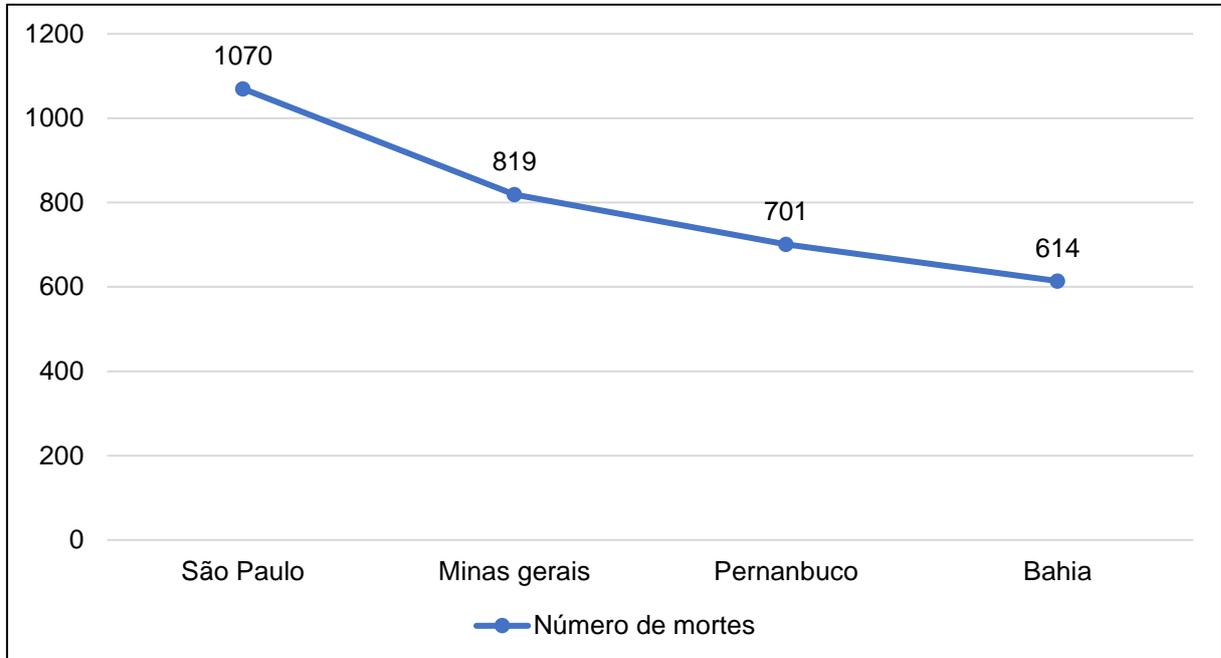
**Gráfico 09: Utilização de agrotóxicos no Brasil de 2010 a 2017**

Fonte: Autoria própria, criado em 2021.

De acordo com Barbosa (2014), os agrotóxicos compõem atualmente uma importante problemática para a saúde pública, a população encontra-se cada vez mais exposta a essas substâncias, seja em contato direto com a agricultura ou em proximidades de áreas agrícolas, estudos mostram que pelo menos a cada ano mais de 1 milhão de pessoas no mundo sofrem intoxicações por esses produtos em que 20.000 vão a obtido, e infelizmente esses números só tende a aumentar.

Soares (2020), afirma que durante um certo período os agrotóxicos foram benéficos a saúde, visto que, quando foram aplicados no combate a epidemias, como é o caso da malária. Entretanto, ao serem descobertos pelos indivíduos os efeitos que as substâncias causam no controle de pragas e no crescimento das plantações, o indiscriminado dessas trouxeram vários problemas na saúde do ser humano, as Dioxinas, PCBs, HCB, por exemplo, são altamente cancerígenos e ainda perdura no ambiente durante vários anos, desgastando o solo e matando os recursos naturais oferecidos pelo mesmo.

De acordo com dados do Datasus (2017), alguns estados destacam-se pelo alto número de mortes por agrotóxicos, destacando que entre os anos de 2008 e 2017, os maiores índices foram respectivamente para São Paulo (1.070 mortes), Minas Gerais, Pernambuco e Bahia, como mostra o gráfico 10:



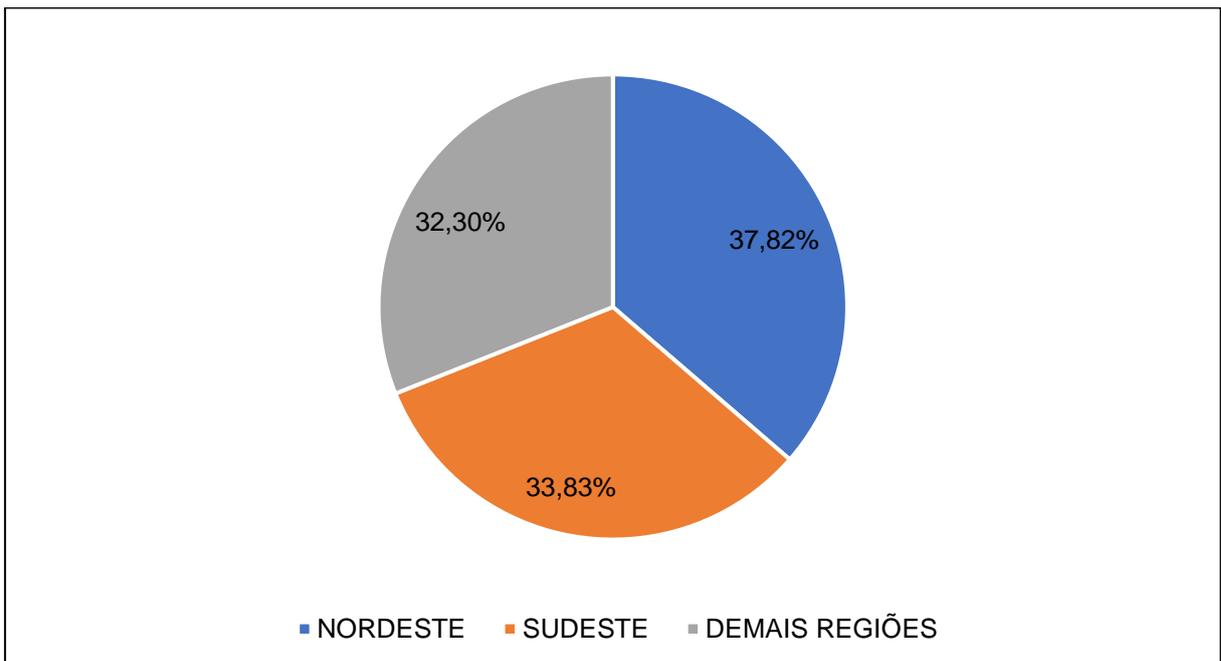
**Gráfico 10: Número de mortes de 2008 a 2017 por agrotóxicos no Brasil.**  
**Fonte: Autoria própria, criado em 2021.**

Ademais, Madruga (2018), aborda ainda que diversas doenças são listadas como percussoras do uso de agrotóxicos, dentre elas: o câncer, infertilidade, TDAH, pesquisas apontam que o glifosato é um agrotóxico causador dessas doenças nos EUA, uma vez que, a doença está ligada a hábitos alimentares, doenças nos rins, visto que esses órgãos absorvem e filtram tudo o que ingerimos, nesse sentido os agrotóxicos podem afetar diretamente os rins, destruindo os tecidos renais. Danos ao fígado, assim como os rins também participam da absorção de substâncias no organismo, podendo ser afetada pela absorção dos agrotóxicos presentes em água ou alimentos.

Oliveira et al. (2014), relata ainda respeito da prevalência de crianças acometidas com malformações congênitas devido a exposição da mãe a atividades agrícolas com intensivas aplicações de agrotóxicos, tais acontecimentos ganharam destaque no Estado de Mato Grosso, região com alta produtividade agrícola e uso intensivo de substâncias, ficando evidente que a exposição nos primeiros três meses

de gestação é crucial na formação do bebê, ressaltando que até mesmo o contato indireto com esses produtos são causadores de problemas na formação da criança.

Nesse certame são apresentados ainda os estados que possuem maiores índices de uso de agrotóxicos, tal fato pode ser explicado pelo grande número de plantações nesses estados, apresentando maior índice o Nordeste com 37,82%, seguido do Sudeste e demais regiões, detalhados no gráfico 11:



**Gráfico 11: Estados com maior consumo de agrotóxicos.**

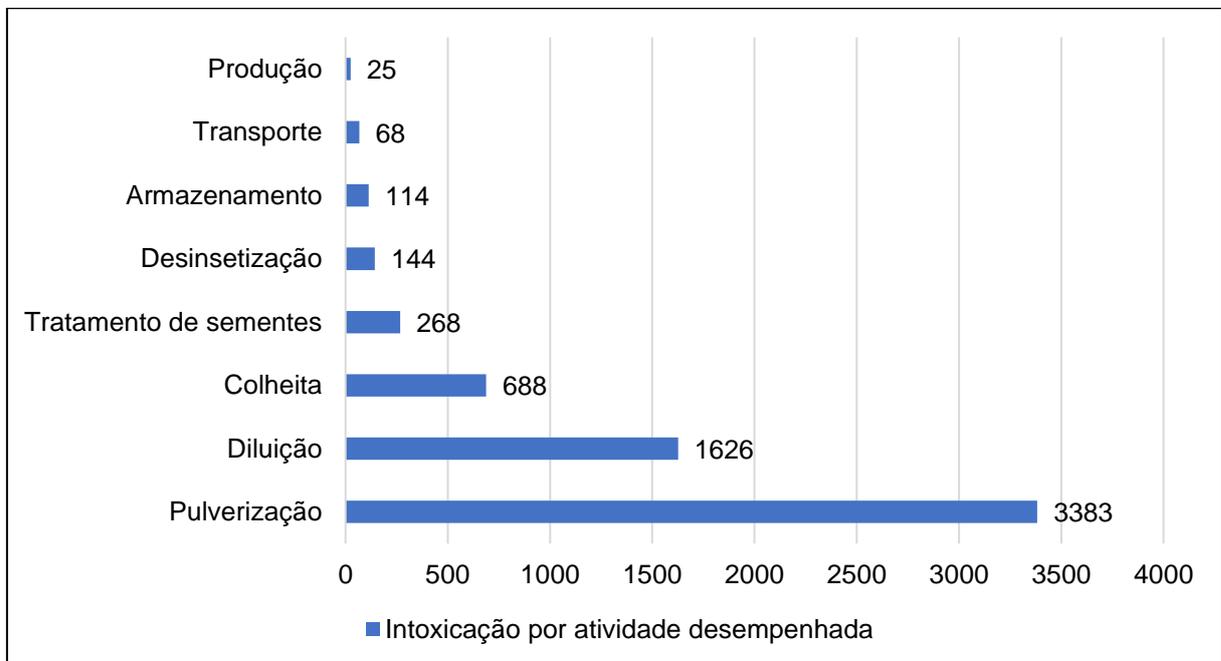
Fonte: Autoria própria, criado em 2021.

O uso indiscriminado de agrotóxicos pode ocasionar diversas enfermidades, dependendo do produto utilizado, tempo de exposição e quantidade absorvida. Dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT) afirma que os agrotóxicos causam 70 mil intoxicações agudas e crônicas por ano, e que evoluem para óbito em países em desenvolvimento. Devido a tais fatores alguns agrotóxicos já foram banidos, porém a venda ilegal desses ainda persiste (CARNEIRO et al., 2015).

Em concordância com Carneiro e colaboradores (2015), a OMS (2015), apontou que o glifosato foi apontado como possível causador de câncer. Ademais Noronha e Almeida (2017), afirmam que muitos dos trabalhadores rurais não têm o manejo adequado para o uso dessas substâncias, o comércio é muito negligente quanto as informações durante a venda desses produtos, além do mais, as condições de trabalho que muitos se encontram também são contribuintes para o

aumento dos casos. Um outro fator levantado por Vasconcellos et al., (2019), foi a falta de alfabetização por parte dessa população, uma vez que, muitos não têm o conhecimento necessário sobre os efeitos nocivos dessas substâncias, até mesmo a falta de leitura pode ser considerado um fator relevante neste cenário, visto que, as informações de proibições e modo de uso são descritas na legenda de cada produto, e em algumas das vezes o comércio oculta os reais problemas que o uso indiscriminado desses produtos podem causar.

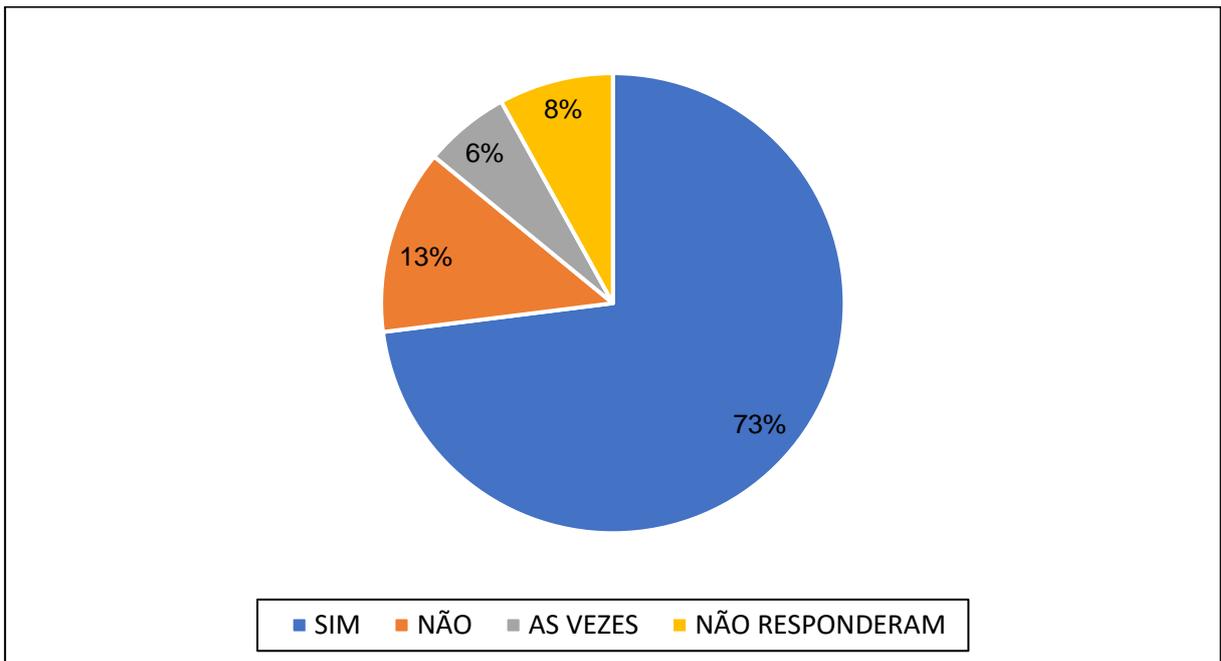
Partindo de tais pressupostos, dados expostos pelo Data SUS (2017), apresentam os números de contaminação por atividade desempenhada, expostas no gráfico 12:



**Gráfico 12: Intoxicação por atividade desempenhada.**

Fonte: Autoria própria, criado em 2021.

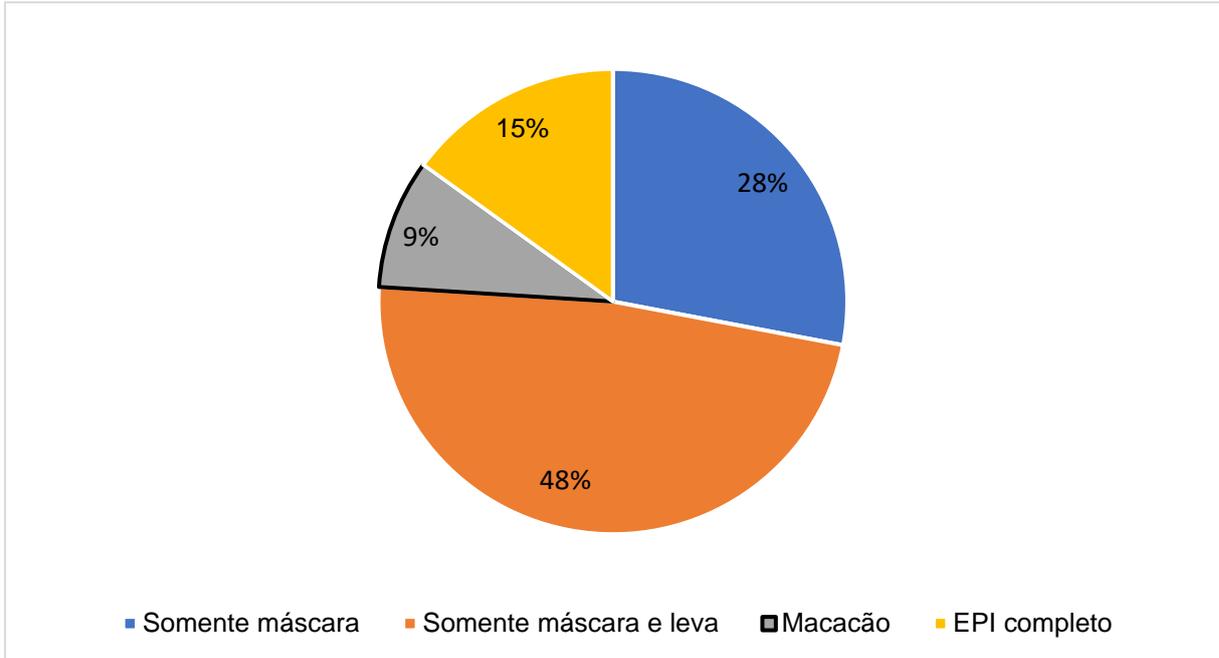
Corroborando com tais dados Pinho e Souza (2018), afirmam que tais contaminações também detêm de um facilitador das intoxicações, que é a falta do uso dos EPI', muitos dos trabalhadores que utilizam dessas substâncias não utilizam nem mesmo das luvas, o descarte também das embalagens é negligenciado, pela maioria dos trabalhadores rurais. Assim, em seus estudos, os mesmos buscaram saber dos trabalhadores rurais se detinham de orientação para aplicação dos produtos, sendoque maior parte 73% responderam que não, como apresentado no gráfico 13:



**Gráfico 13: Pessoas que têm acesso às informações sobre aplicação dos agrotóxicos.**  
**Fonte: Autoria própria, criado em 2021.**

Neves e Bellini (2020), discutem que a exposição da população com essas substâncias ocorre de três formas diferentes: a exposição ocupacional, que consiste no contato direto que os agricultores têm com os agrotóxicos, durante a diluição, o preparo da calda, aplicação nas lavouras e as visitas nas plantações depois da utilização de tais produtos; exposição acidental, que geralmente acontece dentro das casas por meio de substâncias inseticidas; a exposição intencional, cujo objetivo é a ingestão de algum tipo de agrotóxico por vontade própria afim de cometer o suicídio, sendo citado ainda a intoxicação indireta, ocasionada pela solução das substâncias deixadas no ar e que podem atingir áreas próximas, além do caso das mulheres que podem intoxicar devido à proximidade com companheiros que trabalhem na aplicação dessas.

Mediante ao exposto e levando em consideração os níveis de exposição que os indivíduos são postos aos agrotóxicos e conseqüentemente as formas de intoxicação, Pinho e Souza (2018), analisou em seus estudos as principais EPI's utilizados pelos trabalhadores rurais e quais os motivos pelos quais não utilizam. Assim no (gráfico 14), serão apresentados os principais EPI utilizados por esses profissionais, podendo perceber que apenas a luva apresentou um percentual maior (48%).



**Gráfico 14: Utilização de EPI.**

**Fonte: Autoria própria, criado em 2021.**

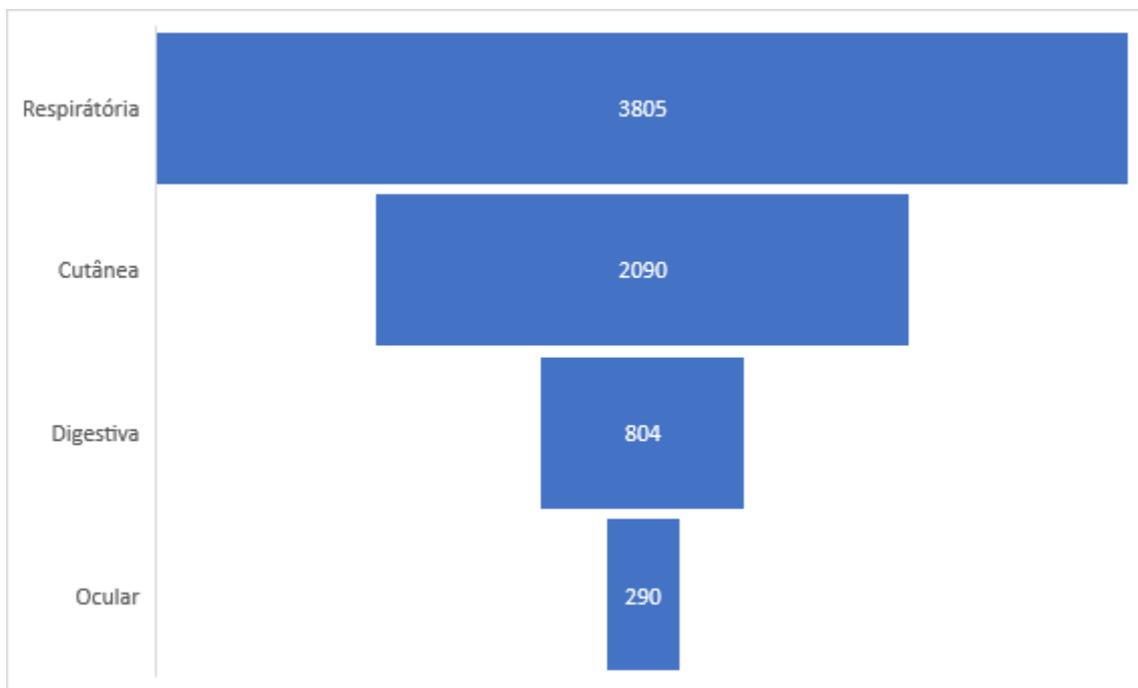
Ademais, ainda sobre o uso dos EPI, Pinto e Souza (2018), discorrem que, dos que não utilizam o EPI, 67% disseram que não usam por que nunca foi obrigatório, 17% dizem que esquecem de levar os equipamentos e 16% afirmam que os EPI's incomodam e atrapalham o rendimento do serviço. Partindo de tais dados, é evidente a necessidade do alerta para o uso dos EPI's, posto que muitos dos trabalhadores só usam o EPI completo quando vão trabalhar com insumos que julgam muito tóxicos.

Deste modo, ressalta-se a importância da capacitação dos agricultores, não apenas para com os cuidados com a lavoura, mas com a própria saúde. No mesmo ponto de vista, os parâmetros de manejo definidos pelo Manejo Integrado de Pragas (MIP) corroboram para a minimização dos problemas desencadeados pelos agrotóxicos convencionais. Também é importante pois esse manejo contribui para a minimização de problemas que são desencadeados pelo uso de agrotóxicos convencionais. Posto que o MIP é uma técnica que minimiza o uso de agrotóxicos, adotando métodos de controle de pragas alternativos e que sejam eficazes para manter a produtividade agrícola, mas sem causar impactos ao ambiente.

De acordo com Lara (2013), as formas de absorção desses produtos no organismo podem acontecer pela via pele-mucosas, via respiratória e via digestiva, agindo de forma diferente a depender da quantidade e do tipo de agrotóxico que foi

absorvido, a sintomatologia divide-se em: intoxicação aguda leve (cefaleia, irritação na pele, náusea e possíveis tonturas); intoxicação aguda moderada (fraqueza generalizada, dispneia, aumento na sudorese e salivação e níveis altos de tonturas); intoxicação aguda grave (contração pupilar, arritmias cardíacas, insuficiência respiratória, convulsões e pode levar a óbito); e a intoxicação crônica, responsável por causar várias patologias no organismo, atingindo vários órgãos e, inclusive, ocasionando a prevalência de tumores (LARA, 2013).

Corroborando com tais argumentos são apresentados no (gráfico 15) dados do DATASUS (2017), índices por via de contaminação:



**Gráfico 15: Dados por via de contaminação.**  
**Fonte: Autoria própria, criado em 2021.**

Partindo dessa premissa, é viável que cada tipo de agrotóxico age de forma diferente no organismo do ser humano, alguns tem incidência maior devido ao uso, como é o caso dos inseticidas organofosforados, que é o responsável pelo maior número de intoxicação e óbitos no Brasil, uma vez que, inibi a ação das enzimas neurotransmissoras, causando vários distúrbios neurológicos.

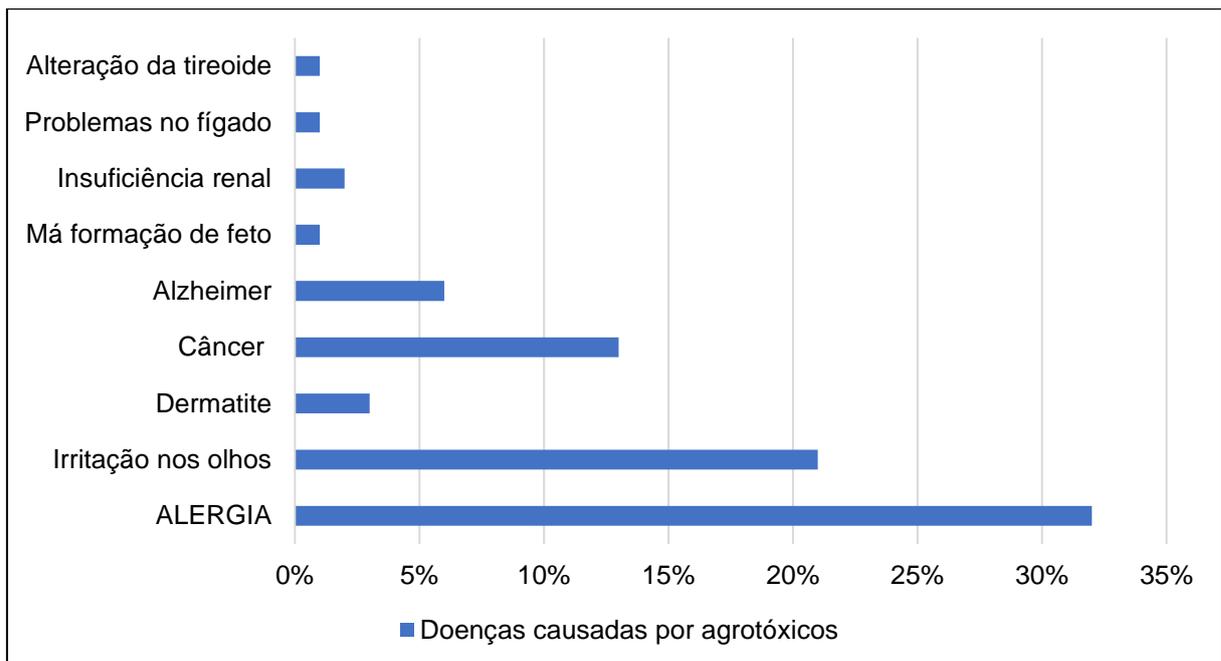
Além do mais, o efeito dessas substâncias vem ocasionando o surgimento de várias síndromes, a primeira é associada ao contato intenso com esses produtos e causam alterações cognitivas e neuromusculares; a síndrome intermediária que surge dias após a intoxicação e a que causa neuropatia tardia, geralmente acontece

após semanas do contato da substância com o organismo, como trata-se de um feito tardio ou pós contato, muitos trabalhadores são acometidos, sem ao menos reconhecer a causa real (LARA, 2013).

Basso et al. (2021), afirmam que existe uma relação entre intoxicação de agrotóxicos e o aumento de incidência de doenças cancerígenas, a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC), classifica essas substâncias como alto potencial cancerígeno. Uma vez que, essas substâncias são capazes de alterar o DNA celular, fazendo com que as mesmas passem a se dividir em forma desordenada, ocasionando o surgimento de tumores.

Um dos agrotóxicos que vem sendo um contribuinte para doenças cancerígenas é o Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), foi o primeiro pesticida moderno e teve um grande destaque após a Segunda Guerra Mundial, quando foi utilizado contra a malária, ele é considerado uma substância lipossolúvel e pode se acumular no tecido adiposo em níveis elevados, ocasionando o câncer do fígado e os linfomas correlacionados a feitos na mama, apesar de tão prejudicial ainda é encontrados no comercio mundial (DUTRA et al., 2020).

Pinho e Souza (2018), apresentam as principais enfermidades que podem ser desencadeadas por uso de agrotóxicos, dentre as principais, os autores apresentam as seguintes doenças citadas no gráfico 16:

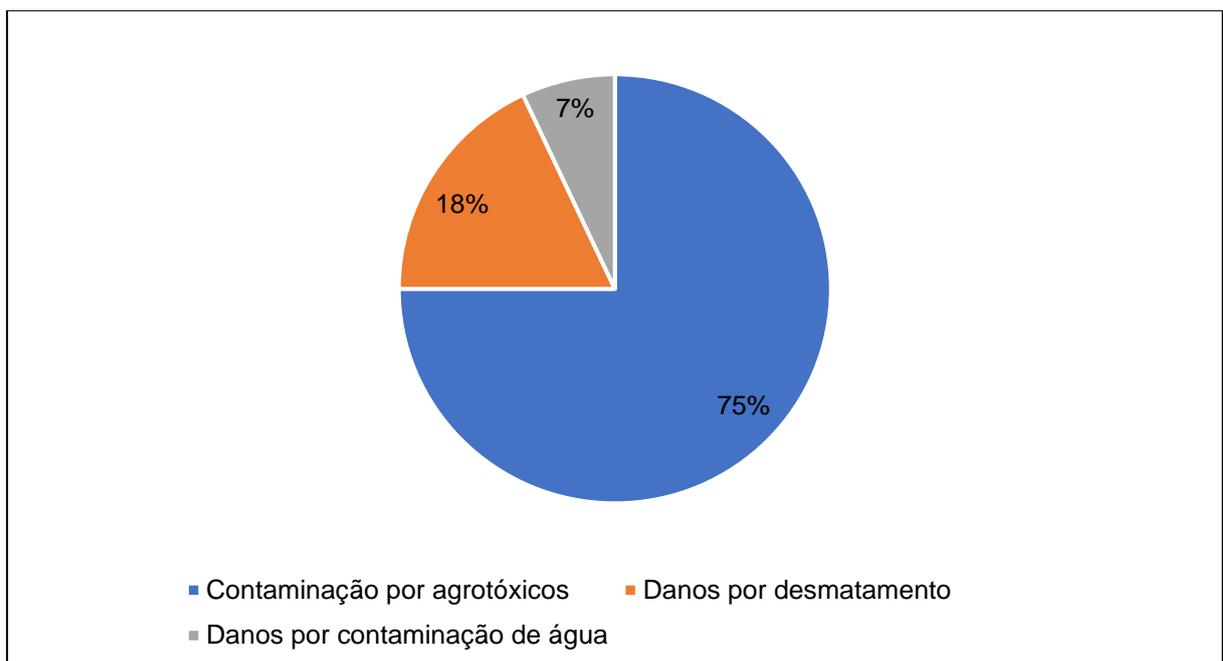


**Gráfico 16: doenças causadas por agrotóxicos**

Fonte: Autoria própria, criado em 2021.

Dessa forma, nota-se que o aumento intensivo agrícola e o uso exacerbado de agrotóxicos trouxeram para sociedade atual a necessidade do desenvolvimento de alternativas sustentáveis que possam minimizar as consequências causadas por tais compostos químicos. Nesse contexto, a educação ambiental e as técnicas agroecológicas se constituem como alternativas eficazes para evitar a degradação do meio ambiente. No Brasil a venda de agrotóxicos é regida pela lei 9.802/1989 (BRASIL, 1989) e pelo Decreto 4.074/2002 que preconizam o registro específico que permita a venda por proprietários e/ou empresas que fabriquem agrotóxicos para a comercialização dos agrotóxicos.

Além disso, o uso exacerbado de agrotóxicos pode causar sérios danos ao meio ambiente, como se evidencia nos dados de Pinto e Souza (2018), os quais foram analisados numa plantação de tangerina. Informação detalhadas no gráfico 17 abaixo:



**Gráfico 17: Danos ao meio ambiente.**  
**Fonte: Autoria própria, criado em 2021.**

Diante do exposto, Andrade e colaboradores (2016), e Santos e Silva (2015), corroboram que nesse cenário de grande desgaste ambiental pelo uso excessivo de agrotóxicos, a Educação Ambiental (EA) se defini como uma medida mitigadora, uma vez que, proporciona educar os sujeitos a fim de participarem ativamente de soluções, ampliando o ponto de vista dos indivíduos sobre o meio ambiente. Dessa

forma, a EA pode contribuir para diminuir os impactos causados pelo seu uso exacerbado, o que pode acarretar em consequências não só para o meio como para a saúde humana (ANDRADE et al, 2016).

Partindo de tais pressupostos, é evidente o desafio que a crise ambiental traz para a busca de novos caminhos afim de alternativas sustentáveis, que possam respeitar os ritmos ecológicos da natureza, evitando assim consequências drásticas para o meio ambiente. Nesse sentido Castro (2019), apresenta algumas medidas sustentáveis para evitar a degradação ambiental pelo consumo de agrotóxicos. Dentre elas estão a tecnologia de precisão, um método que proporciona o aperfeiçoamento de processos, diminuindo custos e ajudando a lavoura a ser mais produtiva, através desse é possível mapear nutrientes do solo e de pragas, localizar ervas daninhas e possíveis falhas na plantação.

No entanto, apesar de ser uma alternativa eficaz, essa apresenta alguns empecilhos quando voltada para a agricultura familiar, que é a necessidade de tecnologias mais avançadas, além do baixo nível de escolaridade dos produtores rurais, o que dificulta o trabalho com equipamento de alta tecnologia, além disso, o alto custo para adquirir tais ferramentas se configura como um empecilho na lavoura (CASTRO, 2019).

Outra alternativa é a agricultura orgânica definida pelo governo brasileiro através da Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que define os parâmetros legais para o sistema orgânico de produção. Esse tipo de agricultura visa produzir alimentos em áreas que não tiveram nenhuma ação de fertilizantes ou agrotóxicos, de modo a não influenciar na plantação orgânica, proporcionando vantagens ao meio ambiente, dentre elas: a manutenção e preservação dos recursos hídricos, proteção ambiental, respeito a biodiversidade e a interação animal vegetal. Além disso, suas atividades não contaminam o meio com o uso de agrotóxicos (CASTRO, 2019).

Nesse segmento, a Embrapa (2015), aborda que o uso da agroecologia é um modelo de produção que se preocupa em manter as boas condições do solo, evitando sua contaminação pelo uso de agrotóxicos em grande quantidade. Para esse fim apresenta como alternativa o uso de defensivos naturais como extratos de plantas com potencial inseticida, os chamados bioinseticidas, o uso de microrganismos como fungos e bactérias, a compostagem que é o uso de microrganismos para transformar matéria orgânica em adubo, a rotação de culturas

que visa incrementar o plantio de diversos produtos no mesmo solo, a diversidade no plantio de vários produtos em um mesmo solo ao mesmo tempo, enriquecendo o solo, dentre outros.

Dessa forma, é evidente a necessidade da criação de políticas públicas, ou ao menos a efetivação real daquelas que já existem e que possam incentivar os desenvolvimentos de medidas sustentáveis, evitando a degradação do meio ambiente e, conseqüentemente, evitando problemas de saúde desencadeados pelos mesmos, que pode ser de leve ou até mesmo causar o óbito.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou investigar a respeito do uso indiscriminado de agrotóxicos e seus malefícios na saúde do ser humano e para o meio ambiente. Através de uma pesquisa bibliográfica, foi objetivado explicar as principais consequências dessas substâncias na vida de trabalhadores rurais. Esse público foi o escolhido, visto que se trata das pessoas que mais estão expostas a tais produtos, pois, majoritariamente, é essa mão de obra responsável pela agricultura brasileira, esses são os responsáveis pelo sucesso notável das atividades agrícolas.

Foi perceptível através dos estudos elaborados na revisão bibliográfica vastas informações sobre os assuntos, principalmente, a respeito do uso de agrotóxicos que ganhou um espaço considerável durante a chamada Revolução Verde, marcada pelo maior índice de economia devido à agricultura, e justamente devido à intensificação da aplicação dessas substâncias, as plantações ficaram mais produtivas e justamente na época tais produtos eram vistos como inofensivos, somente em 1979, com a Lei Nº 7.802, que houve a verdadeira definição para o termo agrotóxico, e esse passou a ser estudado como fator de risco à saúde e ao meio ambiente.

Em uma outra premissa, ainda numa discussão que foi relatada nessa referida monografia, foi perceptível a correlação existente entre o uso de agrotóxicos com o desgaste do meio ambiente, bem como as ocorrências de várias patologias, em que foram citadas o câncer, infertilidade, Alzheimer, prevalência de crianças com malformações congênitas e TDAH. E nesse cenário, foi colocado em pauta durante a pesquisa a prevalência de doenças também nas mulheres, desmitificando as ideias de muitos, que acreditam que os trabalhadores rurais englobam apenas o público masculino, foi perceptível a participação feminina nas atividades agrícolas, inclusive, muitas são responsáveis pela plantação e aplicação de tais produtos.

Em uma segunda estância e, partindo para a abordagem dos resultados encontrados por meio de estudos de vários autores, assim como a construção de autoria própria, foi notável que em 2020 houve um aumento representativo do uso de agrotóxicos no Brasil, e isso está sendo prejudicial à saúde do ser humano, pesquisas apontaram ainda que não é necessário o contato direto com esse produto

para que possa haver a intoxicação, quando aplicados em grande escala, as propriedades vizinhas também podem ser atingidas.

Partindo desse certame, o referido estudo demonstrou uma maior proporção referente aos dados analisados, ao que diz respeito à falta de informação dos trabalhadores rurais quando questionados sobre o perigo dos agrotóxicos, além do mais, a falta de leitura e o analfabetismo de muitos brasileiros, os colocam a margem do uso indiscriminado desses produtos, mesmo porque o comércio ilegal preocupa-se apenas com a venda excessiva.

Nesse mesmo sentido, foi possível ainda trazer nesse estudo um balanceamento entre os vários agrotóxicos proibidos na maioria dos países, mas que o governo atual fez a deliberação de alguns, isso porque favorece no controle de pragas e no aumento da produtividade, o que conseqüentemente pesa na economia brasileira, sendo assim, o Brasil ocupa o sétimo lugar no mundo entre os países que mais comercializam e aplicam esses produtos em suas plantações, os estudos apontaram ainda, que pelo menos um milhão de pessoas são intoxicadas anualmente e milhares dessas chegam a morte. Os gráficos apontaram ainda que a maioria dos óbitos, em terras brasileiras, acontecem nos estados de São Paulo Minas Gerais, Pernambuco e Bahia.

As análises ainda mostraram a negligência que a maioria dos trabalhadores rurais apresentam ao entrarem em contato com esses produtos, a falta dos EPI's foi observada pela maioria dos resultados lançados nos artigos, em que apenas a luva tem um percentual significativo e, assim mesmo, não é descartada da maneira correta pós uso. Mais uma vez, é viável que a falta de informação é uma contribuinte para essa problemática ambiental e de saúde pública. Dados como esses evidenciam a necessidade de maiores discussões acerca do assunto e preparos para que os trabalhadores rurais aprendam a aplicar tais produtos de forma correta.

Isso posto, o assunto torna-se ainda mais relevante devido a relação que foi comprovada por meio de dados e estudos reais propostos em vários artigos, a respeito do aumento da prevalência de doenças cancerígenas, ocasionadas pela intoxicação de agrotóxicos. Visando, então, mudar esse cenário, uma das alternativas mais relevantes, foi a promulgação da Lei 9.802/1989, a qual obriga o comércio apresentar registros e dados de venda dos agrotóxicos de forma que só são liberados a comercialização dos que ficam fora da lista dos proibidos, assim, nota-se que a medida contribuiu positivamente para a diminuição da venda ilegal.

Uma outra alternativa que teve um grande percentual em meio aos resultados obtidos foi a implantação da Educação Ambiental nas instituições de ensino, uma vez que, a informação torna-se uma grande aliada para que os trabalhadores rurais tenham acesso às consequências e às formas de aplicação correta desses produtos. Foram lançadas ainda a agricultura sustentável e de precisão, como uma forma de preservar o meio ambiente, evitando uma degradação ainda maior e, conseqüentemente, trata-se de uma nova forma de trabalhar as atividades agrícolas, preservando a saúde do trabalhador.

Isto posto, conclui-se a partir dos artigos, teses e dissertações que foram lidas para a construção desse trabalho, que o uso de agrotóxicos é mais prejudicial à saúde do que o ser humano possa imaginar, ficou nítido que milhares de trabalhadores não sabem do risco que correm ao entrar em contato com essas substâncias. Nota-se também que o meio ambiente, mais uma vez, grita por socorro ao ser atingido de forma brutal e indiscriminada pelo comércio, que visa apenas o crescimento econômico. Ademais foi notória a necessidade que se tem em discutir essa pauta nas instituições de ensino e no mundo em geral, enfim, os dados obtidos são de grande relevância, principalmente, para a saúde pública.

## REFERÊNCIAS

ABREU, P. H. B; ALONZO, H. G. A. Trabalho rural e riscos à saúde: uma revisão sobre o “uso seguro” de agrotóxicos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 19(10):4197-4208, 2014.

ANDRADE, S. O.; CRISPIM, D. L.; SOUSA, M.A.; CHAVES, A. D. C. G.; MARACAJÁ, P. B. Análise espacial da qualidade microbiológica das águas do rio Piancó no trecho Coremas-Pombal-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.10, n. 2, p. 157-161, 2015.

ANVISA, **Agência Nacional de Vigilância Sanitária** (2018). Regularização de Produtos – Agrotóxicos. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/agrotoxicos/produtos/reavaliacao-de-agrotoxicos>>. Acesso em 09/10/2021.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regularização de produtos – agrotóxicos**: monografias autorizadas. Anvisa, 2019.

BARBOSA, R. L. **Uso de agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ao meio ambiente**: um estudo com agricultores da microbacia hidrográfica do Ribeirão Arara no Município de Paranaíba, PR. 2014. 42 p. Monografia (Pós Graduação em Gestão Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira. Medianeira.

BASSO, C; SIQUEIRA. A. C. F; RICHARDS, N. S. P. S. Impactos na saúde humana e no meio ambiente relacionados ao uso de agrotóxicos: Uma revisão integrativa. **Revista Pesquisa Sociedade e Desenvolvimento**.10(8):1-14, 2021.

BELCHIOR, D. C. V. et al. Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. 34(1):135-151, 2017.

BOHNER T.O.L., VARGAS L.P., ET AL. Reflexões Sobre os Efeitos dos Agrotóxicos no Meio Ambiente e na Saúde Humana: Uma Análise sobre a Conscientização dos Agricultores de Chapecó. SC. **Ciência Saúde Coletiva**.12(1) p. 39-49, 2021.

BRASIL. **Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 11 jul 1989 Disponível em:[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm) . Acesso em: 10/10/2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Agropecuária puxa o PIB de 2017**. Brasília: Ministério da Agricultura,

2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-opib-de-2017>. Acesso em: 10/10/2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde.** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BUENO, P. C. **O Impacto do consumo de agrotóxicos na prevalência de defechos perinatais no Brasil.** 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Estudos em Saúde Coletiva. Rio de Janeiro.

BUONAFINA, J. **Produtividade agropecuária do Brasil é uma das que mais crescem, diz estudo.** 2017. Disponível em: <[genciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-05/produtividade-agropecuaria-do-brasil-e-uma-das-que-mais-crescem-diz-estudo](http://genciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-05/produtividade-agropecuaria-do-brasil-e-uma-das-que-mais-crescem-diz-estudo)> . Acesso em: 03/010/2021.

CARNEIRO, F. F. et al. Segurança Alimentar e nutricional e saúde. Parte 1. *In* CARNEIRO, Fernando Ferreira et al. (org.) **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CASTRO, J. P.S. et al. Alternativas sustentáveis ao uso intensivo de agrotóxicos na agricultura brasileira. **Revista Grifos.** 28(47):121-144, 2019.

D'ÁVILA, A. A. F. et al. Agrotóxicos ou defensivos agrícolas: estudo bibliométrico na biblioteca digital de teses e dissertações. *IN:II SIMPOSIO INTERNACIONAL: Inovações em cadeias produtivas do agronegócio.* Anais eletrônicos. Campus Sede, Caxias do Sul, 2016.

DATASUS. **Mais de 70% das mortes por agrotóxicos ocorrem nas regiões Sudeste e Nordeste.** 2017.

DUTRA, L. S. et al. Uso de agrotóxicos e mortalidade por câncer em regiões de monoculturas. **Saúde debate.**44(127):1018-1035, 2020.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA; **Site Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida e Revista Ciência Hoje.** Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. 2014 - 2015. Disponível em: <https://www.jasminealimentos.com/alimentacao/agroecologia-alternativa-reducao-uso-agrotoxicos>. Acessado em: 15/10/2021.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Embrapa mostra a importância do Manejo Integrado de Pragas na Agrishow 2014.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1671932/embrapa-mostra-aimportancia-do-manejo-integrado-de-pragas-na-agrishow>>. Acesso em: 10/10/2021.

EMBRAPA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira.** – Brasília, DF: Embrapa, 2017. 212 p.

FARIAS I. R. **Análise da expressão dos genes de reparo da lesão de fita dupla do DNA de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos.** 2017. 101 f. (Dissertação Mestrado). Departamento de Medicina Clínica, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

FERREIRA, P. M. L et al. Determinação do Índice De Estado Trófico para fósforo das águas do Rio Piancó Piranhas Açú no Município de Pombal – PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.** 9(4): 95-101, 2014.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2015** / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais [e] Coordenação de Geografia. – Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

JIAO, W.; CHEN, W.; CHANG, A. C.; PAGE, A.L. Riscos ambientais de oligoelementos associados a aplicações de fertilizantes fosfatados a longo prazo: uma revisão. **Revista de Poluição Ambiental.** 168 (12):44-53, 2012.

LARA, V. T. **O uso indiscriminado de agrotóxicos e as consequências para a saúde do trabalhador rural.** 2013.43 f. Monografia (Enfermagem do Trabalho). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

LAZZARI, F. M; SOUZA, A. S. REVOLUÇÃO VERDE: IMPACTOS SOBRE OS CONHECIMENTOS TRADICIONAIS. *IN: 4º CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E CONTEMPORANEIDADE: mídias e direitos da sociedade em rede. Anais eletrônicos.* 8 a 10 de novembro de 2017 - Santa Maria / RS. UFSM - Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/congressodireito/anais/2017/4-3.pdf>. Acesso em 10/10/2021.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida.** 2ª. ed. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Justiça Ambiental; Articulação Nacional de Agroecologia, 2012.

LOPES, C. V. A; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde debate.** 42(117): 518-534, 2018.

LUZ, S. C. S. **Análise dos casos de intoxicações e de câncer e sua possível relação com o uso de agrotóxicos no sul do Brasil.** 2021. 137 f. Dissertação (Mestre em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ.

MADRUGA, F. 12 doenças que podem ser causadas por agrotóxicos. **Revista casa e jardim online** 2018. Disponível em: <https://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Comida/noticia/2018/08/12-doencas-que-podem-ser-causadas-por-agrotoxicos.html>. Acesso em 10/11/2021.

MENDES, K. D. S., SILVEIRA, R. C. C. P., & GALVÃO, C. M. **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem**, 2008.

MORAES, R. F. **Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2019.

NEVES, P. D. M. BELLINI, M. Intoxicação por agrotóxicos agrícolas no estado de Goiás, Brasil, de 2005-2015: análise dos registros nos sistemas oficiais de informação. **Ciência & Saúde Coletiva**, 25(7):2743-2754, 2020.

NORONHA, M. S. M; ALMEIDA, M. E. Saúde do trabalhador e fonoaudiologia: percepções de agricultores irrigantes expostos a produtos ototóxicos. **Revista Baiana de Saúde Pública**, 41(4):947-964, 2017.

OLIVEIRA, N. P. et al. Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, 19(10):4123-4130, 2014

OLIVEIRA, J. L. S. et al. Usos, efeitos e potencial tóxico dos agrotóxicos na qualidade do solo. **AGRARIAN ACADEMY, Centro Científico Conhecer**. 5(9): p. 454, 2018.

OLIVEIRA, JOSE LUCAS SANTOS. 92f. 2019. **Recursos hídricos: Percepção ambiental de agricultores e estudos dos efeitos ecotoxicológicos da água do Rio Piancó e de metais pesados em superfícies agrícolas**. Joao pessoa, 2019.

PEREIRA, V. A.; GIBBON C. A. A Educação Ambiental No Ensino: Investigando As Abordagens, Percepções e Desafios na Realidade de uma Escola Pública em Rio Grande(RS).**Revista Brasileira de Educação Ambiental**. 9 (2): 376-394, 2014.

PINHO, I; SOUSA, D. A. Agrotóxicos e os impactos ambientais na região de Belo Vale/MG: Um estudo de caso da monocultura da tangerina ponka. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** e publicado originalmente nos Anais do referido Congresso - Vol. 6: Congestas 2018.

PIGNATI, W. A. et al.. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, 22(10):3281-3293, 2017.

PIZZANI, L.; SILVA, R. C.; BELLO, S. F.; HAYASHI, M. C. P. I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia & Ciência da Informação**. 10(2): 53-66, 2012.

RADUNZ, A. L.; BARREIRO, C. B.; RADUNZ, A. F. O. Aspectos educacionais de promoção do desenvolvimento da agricultura familiar frente a questões desenvolvidas pelo CAPA em São Lourenço do Sul. **Educação Ambiental em Ação**. 17 (60):2722, 2017.

RIGOTTO R. M, VASCONCELOS D. P, ROCHA M. M. Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. **Cad. Saúde Pública**. 2014; 30(7):1-3.

RONCON, N. **A importância do setor agrícola para a economia Brasileira**. 2011. 69p. Monografia (Administração de Empresas). Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA. Assis/SP.

SANTOS,C.A.B.;SILVA,A.P.M.Viabilidade de uso de inseticidas botânicos extraídos de plantas exóticas. **Educação Ambiental em Ação**. 10(54): 2241, 2015.

SANTOS, J. W. **Manual de Monografia da AGES: graduação e pós-graduação**. / José Wilson dos Santos, Rusel Marcos Batista Barroso – Paripiranga: AGES, 2019.

SOARES, V. L; PORTO, M F. Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, 12(1):131-143, 2017.

SOARES, W. L. **Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura**. / Wagner Lopes Soares. 2010. 150 f. Tese (Doutorado em Ciências). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2020.

SOUZA, A. et al. Avaliação do impacto da exposição a agrotóxicos sobre a saúde de população rural. Vale do Taquari (RS, Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, 16(8):3519-3528, 2020.

VASCONCELLOS, P. R. O., RIZZOTTO, M. L. F., MACHINESKI, G. G., COSTA, R. M. Condições da exposição a agrotóxicos de portadores da doença de Parkinson acompanhados no ambulatório de neurologia de um hospital universitário e a percepção da relação da exposição com o adoecimento. **Saúde em debate**, 43(123): 1084-1094, 2019.

VIEIRA, F; RIBEIRO, J. E; GARCIA. J. **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de Censo Agropecuário**. Brasília: Ipea, 2014 410 p.

## ANEXO

	Leal, Josefa Crislaine de Andrade, 1994.
	O uso de agrotóxicos e seus impactos na saúde dos trabalhadores rurais e no meio ambiente/ Josefa Crislaine de Andrade Leal. – Paripiranga, 2021.
	59 f.
	Orientador: Profº Igor Macedo Brandão
	Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – UniAGES, Paripiranga, 2021.
	1. Agrotóxicos. 2. Produtores rurais. 3. Saúde pública. I. Título. II. UniAGES.