



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS JOÃO PESSOA
DIRETORIA DE ENSINO SUPERIOR
UNIDADE ACADÊMICA DE GESTÃO E NEGÓCIOS
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

LAURA AMANDA DE MEDEIROS BATISTA

**RISCOS DOS AGROTÓXICOS PARA TRABALHADORES RURAIS:
MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE**

**João Pessoa
2025**

LAURA AMANDA DE MEDEIROS BATISTA

**RISCOS DOS AGROTÓXICOS PARA TRABALHADORES RURAIS:
MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE**



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), curso Superior de Bacharelado em Administração, como requisito institucional para a obtenção do Grau de Bacharel(a) em **ADMINISTRAÇÃO**.

Orientadora: Profa. Dra. Thaís Teles Firmino

**JOÃO PESSOA
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Biblioteca Nilo Peçanha –IFPB, *Campus* João Pessoa

B333r Batista, Laura Amanda de Medeiros.
Riscos dos agrotóxicos para trabalhadores rurais : medidas de prevenção e controle / Laura Amanda de Medeiros Batista. – 2025.
51 f. : il.

TCC (Graduação – Bacharelado em Administração) – Instituto Federal da Paraíba – IFPB / Unidade Acadêmica de Gestão - UAG.
Orientadora: Profa. Dra. Thaís Teles Firmino.

1. Pesticidas. 2. Saúde do trabalhador rural. 3. Contaminação ambiental. 4. Envenenamento. 5. Sustentabilidade agrícola. I. Título.

CDU 331.4

Bibliotecário responsável Marx da Silva Medeiros – CRB15/470

 INSTITUTO FEDERAL Paraíba	CAMPUS JOÃO PESSOA COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO - CAMPUS JOÃO PESSOA
---	--

AVALIAÇÃO 14/2025 - CCSBA/UAS/UA/DDE/DG/JP/REITORIA/IFPB

Em 19 de agosto de 2025.

FOLHA DE APROVAÇÃO

LAURA AMANDA DE MEDEIROS BATISTA

Matrícula 20171460100

RISCO DOS AGROTÓXICOS PARA TRABALHADORES RURAIS: MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO apresentado em **18/08/2025** no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Curso Superior de Bacharelado em Administração, como requisito institucional para a obtenção do Grau de Bacharel(a) em **ADMINISTRAÇÃO**.

Resultado: APROVADO

João Pessoa, 18 de agosto de 2025.

BANCA EXAMINADORA:

(assinaturas eletrônicas via SUAP)

Thais Teles Firmino (IFPB)

Orientador(a)

Vinicius Batista Campos (IFPB)

Examinador(a) interno(a)

Cristiano Lourenço Elias (IFPB)

Examinador(a) interno(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- Thais Teles Firmino, PROF. ENS. BAS. TECN. TECNOLÓGICO-SUBSTITUTO, em 19/08/2025 14:59:05.
- Cristiano Lourenço Elias, PROFESSOR ENS. BASICO TECN. TECNOLÓGICO, em 19/08/2025 15:16:51.
- Vinicius Batista Campos, PROFESSOR ENS. BASICO TECN. TECNOLÓGICO, em 19/08/2025 15:56:33.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/08/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código: 751647
Verificador: 63aa9e5f50
Código de Autenticação:



NOSSA MISSÃO: Ofertar a educação profissional, tecnológica e humanística em todos os seus níveis e modalidades por meio do Ensino, da Pesquisa e da Extensão, na perspectiva de contribuir na formação de cidadãos para atuarem no mundo do trabalho e na construção de uma sociedade inclusiva, justa, sustentável e democrática.

VALORES E PRINCÍPIOS: Ética, Desenvolvimento Humano, Inovação, Qualidade e Excelência, Transparência, Respeito, Compromisso Social e Ambiental.

*A Deus
minha mãe, Irenilza.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ser meu protetor e fortaleza.

Agradeço à minha mãe que sempre foi meu anjo e minha fortaleza, sempre acreditando no meu progresso.

Aos meus irmãos que me apoiaram nessa jornada.

Às professoras Taline Cabral e Thaís Teles Firmino que se dedicaram à construção dessa monografia.

Não podemos prever o futuro, mas podemos
criá-lo

Peter Drucker

RESUMO

O cenário atual do Brasil revela um aumento na produtividade agrícola associado à monocultura, ao agronegócio e ao uso intensivo de pesticidas. O crescimento do uso de agrotóxico em alta escala tem gerado muita polêmica entre os especialistas em agronomia, ONGs (Organizações Não Governamentais) e a população. A alta demanda pelo uso de agrotóxico tem gerado discussões sobre **como o uso indiscriminado, aliado à ausência de fiscalização**, traz resultados negativos ao ambiente, além de impactos sociais negativos e à saúde pública. O uso de agrotóxicos de forma irregular e sem fiscalização tem trazido discussões pertinentes **em relação aos** trabalhadores rurais que diariamente ficam expostos aos produtos químicos. Esses pesticidas são altamente nocivos, **e quando** administrados de forma errada **podem causar** intoxicação aos seres humanos e ao meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi realizar, por meio de uma pesquisa bibliográfica, um levantamento dos principais impactos provocados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos à saúde dos trabalhadores rurais. A metodologia adotada consistiu em uma pesquisa bibliográfica, com consultas em bases de dados e artigos eletrônicos. Como principais resultados, verificou-se que a exposição constante está relacionada ao aumento de casos de intoxicação, distúrbios neurológicos, problemas respiratórios e risco potencial de câncer, além de evidências de contaminação do solo e da água. Conclui-se que é urgente a implementação de políticas públicas mais rigorosas de fiscalização, treinamento e uso seguro, bem como o incentivo a práticas agrícolas sustentáveis, visando proteger tanto a saúde dos trabalhadores quanto o equilíbrio ambiental.

Palavras-chave: Pesticidas; Saúde do trabalhador rural; Contaminação ambiental; Envenenamento; Sustentabilidade agrícola.

ABSTRACT

The current scenario in Brazil reveals an increase in agricultural productivity associated with monoculture, agribusiness, and the intensive use of pesticides. The growing large-scale use of pesticides has generated controversy among agronomy specialists, Non-Governmental Organizations (NGOs), and the general population. High demand and indiscriminate use, often without proper oversight, have caused negative impacts on the environment, as well as social and public health consequences. The irregular use of pesticides exposes rural workers daily to harmful chemical substances, potentially causing acute and chronic intoxication, occupational diseases, and environmental contamination. This study aimed to conduct, through bibliographic research, a survey of the main impacts caused by the indiscriminate use of pesticides on rural workers' health. The methodology consisted of research in databases and electronic articles. The main results indicated that constant exposure is associated with an increase in cases of intoxication, neurological disorders, respiratory problems, and a potential risk of cancer, as well as evidence of soil and water contamination. It is concluded that urgent implementation of stricter public policies for monitoring, training, and safe use is necessary, as well as incentives for sustainable agricultural practices, to protect both workers' health and environmental balance.

Keywords: Pesticides; Rural workers' health; Environmental contamination; Poisoning; Agricultural sustainability.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de Casos de Óbito por Intoxicação de Agrotóxicos nas Capitais de Santa Catarina, Porto Alegre e Recife.....	40
Gráfico 2 - Notificações de Intoxicação Exógena Registrado no SINAN.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação Toxicológica dos Agrotóxicos.....	21
Quadro 2 - Principais Categorias de Agrotóxicos Quanto À Natureza da Praga Combatida e Grupo Químico a que Pertencem.....	22
Quadro 3 - Principais Sintomas De Intoxicação Aguda Por Diferentes Compostos Químico.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRASCO: Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ANVISA: Agência de Vigilância Sanitária
DDT: Diclorodifeniltricloroetano
EPI: Equipamento de Proteção Individual
FAO: Organização da Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FIOCRUZ: Fundação Oswaldo Cruz
NR 31: Norma Regulamentadora
OIT: Organização Internacional do Trabalho
ONG: Organização Não Governamental
ONU: Organização das Nações Unidas
PNARA: Política Nacional de Redução de Agrotóxico
SINAN: Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINITOX: Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológica
SSB: Secretaria da Saúde da Bahia
TST: Tribunal Superior do Trabalho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Objetivos.....	16
1.1.1	Objetivo Geral.....	16
1.1.2	Objetivos Específicos.....	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1	Agrotóxicos: Um Breve Histórico.....	17
2.2	Riscos dos Agrotóxicos.....	19
2.2.1	Forma de Exposição no Trabalho e no Ambiente.....	22
2.2.2	Forma de Intoxicação.....	27
2.2.3	Danos Causados à Saúde (efeitos agudos e crônicos).....	31
2.2.4	Normas e Leis Nacionais que Tratam do Trabalho com Agrotóxico.....	35
3	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	37
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

O uso de agrotóxicos na agricultura tem sido uma prática usual para produção de alimentos no controle de pragas, impulsionando o desenvolvimento no setor agrícola mundial. No entanto, o crescente uso dessas substâncias químicas têm gerado preocupações sobre seus impactos na saúde humana, no meio ambiente e na biodiversidade. O risco associado aos agrotóxicos não se limita apenas à exposição direta durante sua aplicação, mas também se estende aos impactos em longo prazo, como a contaminação de águas subterrâneas, resistências de pragas e efeitos adversos sobre organismos não-alvos.

O Brasil é o país que mais usa agrotóxico no mundo. De acordo com a Embrapa (2021), o seu consumo anual ultrapassa 2,5 milhões de toneladas. O país tornou-se o principal consumidor de agrotóxico após a Segunda Guerra Mundial em 1945. Com o fim da Segunda Guerra Mundial, teve início a Revolução Verde, período de transformação na agricultura na década de 1960 e 1970, que deu espaço para o crescimento da agricultura, **resultando no surgimento e na ampliação do uso do agrotóxico.**

Nesse período os grandes produtores rurais intensificaram e adotaram o uso de novas tecnologias e novas práticas agrícolas com objetivo de aumentar a produção de alimentos. Embora a tal Revolução tenha trazido pontos positivos, há também os negativos, como os elementos químicos expostos ao solo, ao meio ambiente, aos alimentos e aos seres humanos. Com a evolução da agricultura, muitas terras tiveram sua vegetação natural destruída para que desse lugar à produção agrícola e, como consequência desse avanço tecnológico, vieram os problemas ambientais.

No início dos anos 1970, o Banco do Brasil tornou obrigatório o direcionamento de 15% do valor dos empréstimos de custeio para a aquisição de agrotóxicos. Contudo, de acordo com Terra (2009), "por conta da instituição do Programa Nacional dos Defensivos Agrícolas, em 1975, foi efetivada a instalação da indústria de agrotóxicos no país, integradas pelas principais empresas fabricantes mundiais desses produtos".

O uso incorreto e muitas vezes sem fiscalização de agrotóxicos trouxe para o Brasil muita discussão sobre como legalizar e fiscalizar o uso correto do produto químico que muitas vezes é visto como algo inofensivo. A realidade é que esse

composto químico que começou a ser usado de forma exacerbada após a Segunda Guerra Mundial é nocivo ao meio ambiente e à vida humana. Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), no Brasil há uma taxa de 70 mil intoxicações agudas e crônicas por ano e o mais grave é que elas podem evoluir a óbito (OIT, 2022).

De acordo com a Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, agrotóxicos são os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento dos produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Embrapa, 2021).

Diante do exposto, este estudo busca compreender os riscos teóricos associados ao uso de agrotóxicos, explorando a literatura científica e as teorias que fundamentam a análise dos impactos dessas substâncias. Assim, o trabalho busca discutir as implicações ambientais e de saúde, além de analisar as políticas públicas voltadas para o controle e redução do uso dos agrotóxicos, com base em modelos teóricos e evidências em pesquisa. Assim, ao longo deste estudo, foram pontuadas as principais teorias relacionadas ao impacto dos agrotóxicos, com ênfase nas perspectivas de segurança alimentar e proteção da saúde pública.

Desse modo, a pesquisa pode contribuir para o entendimento dos riscos envolvidos no uso de agrotóxicos e suas possíveis consequências, além de proporcionar uma reflexão sobre a necessidade de políticas mais eficazes para garantir uma agricultura mais sustentável e saudável. Ademais, uma das formas de garantir uma agricultura de boa qualidade, sustentável, saudável no ambiente rural é a forma de gestão do espaço agropecuária. Uma gestão voltada para melhorias e capacitação de pessoal, qualificação do trabalho, utilização de ferramentas e/ou recursos que visam a qualidade do serviço na agricultura.

O processo de administração acompanha etapas importantes no aprimoramento da gestão, as quais estão divididos em quatro funções (planejar, organizar, dirigir e controlar) e são de extrema importância para se ter uma boa gestão, além de trazer benefícios na saúde do trabalhador e mais segurança ao produtor rural em cada tomada de decisão (Ayres, 2022). A gestão para a tomada de decisão é muito importante para o desenvolvimento da produção, para

implementação de recursos sustentáveis, adaptação às mudanças ocorridas no meio rural, minimizar riscos, planejar suas atividades e administrar suas atividades agrícolas.

A administração das atividades agrícolas deve estar sempre nas mãos dos próprios produtores. A administração não desempenha apenas o papel de dar ordem aos seus trabalhadores, mas tem um papel importante na gestão de suas terras, buscando ser informações que ajude na busca de ferramentas que ajudem no melhor desempenho das atividades, planejamento, tomada de decisão, tudo isso faz parte de uma gestão ativa, que busca equilibrar, direcionar, orientar seus colaboradores e trabalhadores de forma satisfatória, alcançando resultados positivos na qualidade no desempenho de suas atividades. Como observado:

A competitividade está cada vez maior, e a entrada de produtos agrícolas estrangeiros, provenientes de países onde a agricultura, no geral, é subsidiada pelo Estado, exige que o agricultor brasileiro mude a maneira de administrar sua propriedade e sua produção, para poder competir com os estrangeiros. (Puffer; Spagnol, 2010, p. 3).

É importante salientar que dentro do curso de administração há componentes curriculares de Segurança do Trabalho. No IFPB, esse componente curricular é ofertado dentro do curso de administração com carga horária de 80h. Esse componente curricular que atende por saúde e segurança do trabalho tem como principal objetivo levar conhecimentos aos estudantes sobre os direitos e deveres do empregador e dos trabalhadores acerca das normas estabelecidas pelas instituições como Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Realizar uma pesquisa bibliográfica acerca dos principais impactos causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos à saúde do trabalhador rural.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar os efeitos dos agroquímicos sobre a vida do trabalhador rural
- Enumerar as doenças mais comuns entre os agricultores
- Analisar o crescimento de intoxicação por agrotóxicos
- Classificar número de óbitos por uso do agrotóxico

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AGROTÓXICOS: UM BREVE HISTÓRICO

Agrotóxicos são produtos químicos sintéticos usados para matar insetos, larvas, fungos, carrapatos sob a justificativa de controlar as doenças provocadas por esses vetores e de regular o crescimento da vegetação, tanto no ambiente rural quanto urbano (Brasil, 2002; Inca, 2021).

Agrotóxicos e afins são os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores do crescimento (Palaez, 2010).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2018), os agrotóxicos são potencialmente tóxicos para os seres humanos, desse modo, devem ser utilizados com segurança e descartados de forma apropriada.

O desenvolvimento dessas substâncias foi impulsionado pelo anseio do homem em melhorar sua condição de vida, procurando aumentar a produção dos alimentos (Braibante; Zappe, 2012, p.10). Em decorrência do aumento populacional, veio a necessidade de produzir e armazenar mais alimentos e produtos cultivados pelo homem. Essa necessidade fez crescer o número de cultivo e plantações agrícolas, aprimorando assim o desenvolvimento da agricultura. De acordo com Barbosa (2004, *apud* Braibante; Zappe, 2012, p.10):

Há cerca de 10.000 anos, com o desenvolvimento agrícola, a densidade populacional começou a aumentar e, conseqüentemente, a relação entre as espécies mudou. O homem começou a estocar grãos, vegetais e carne, e esses estoques tornaram-se fontes de alimento para agrupamentos humanos e animais domésticos. (Braibante; Zappe, 2012, p.10).

Com o tempo o homem foi aprimorando a técnica de cultivo do campo e cada vez mais se fazia necessário um controle efetivo de pragas, fungo e insetos, que

devastavam as pequenas ou grandes plantações agrícolas. Com o crescimento do setor agrícola, a comunidade de roedores, insetos, pragas, doenças, fungos, bactérias multiplicaram-se muito e isso acabou trazendo problemas para o desenvolvimento dos alimentos. Na intenção de acabar com essas pragas o homem recorria a vários meios que mostrasse solução, desde rituais religiosos até o desenvolvimento de substâncias químicas (agrotóxicos).

De acordo com Braibante e Zappe (2012, p.11), o homem acreditava que essas pragas eram castigo de Deus em resposta ao mau comportamento do homem. E que os Gregos e Romanos acreditavam que existiam Deuses específicos para combater ou exterminar as pragas.

Com o passar do tempo o homem conseguiu identificar vários compostos químicos, através da observação e experimentos, que seriam eficazes no combate a insetos e fungos. Segundo Gama (2018, p. 26), no ano de 2500 a.C., os Sumérios utilizam o enxofre como arma para combater os insetos, já no século XIV, os chineses utilizavam o arsênio para controlar e combater o ataque de insetos, também eram utilizadas outras formas de controle de pragas as ervas, óleos e cinzas para tratar sementes e grãos armazenados.

O surgimento de novas práticas agrícolas se dá no século XVIII, ano em que seu desenvolvimento se torna evidente, nesse ano a utilização de fertilizante cresce, bem como a utilização de máquinas para o plantio e colheita de alimentos. Com essa grande escala de produção de alimentos e mudanças na forma de colheita, os problemas com as pragas se agravam no século XIX, surgindo assim os primeiros estudos científicos sobre o composto químico (Gama, 2018, p. 26).

De acordo com Braibante e Zappe (2012, p.11) com aumento das pragas o homem começa os estudos científicos sobre os compostos químicos a fim de acabar com as pragas na metade do século XIX, mas só no final do século criaram o composto sintetizado.

Na metade do século XIX e início do século XX o homem começa a desenvolver os inseticidas orgânicos sintéticos, os quais foram usados na Segunda Guerra Mundial com o objetivo de proteger os soldados das pragas transmissoras da doença-do-sono, malária entre outras doenças. De acordo com Braibante e Zappe (2012, p.12), a necessidade de proteger os soldados da Segunda Guerra Mundial contra doenças e pragas impulsionou estudos sobre agrotóxicos. No século XX, o

aumento dos estudos sobre agrotóxicos foi considerável, impulsionando assim o seu uso e o surgimento de novos compostos que são utilizados até os dias de hoje.

2.2 RISCOS DOS AGROTÓXICOS

O Brasil é o maior consumidor de agrotóxico do planeta, cerca de 720 mil toneladas de pesticidas são usados no meio rural. Essas informações são fornecidas pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2024). De acordo com a FAO (2024), o Brasil ocupa o primeiro lugar no ranking mundial quando se fala sobre o uso de agrotóxico, ultrapassando os Estados Unidos, que ocupa o segundo lugar do ranking mundial. Em números, isso representa 60% a mais que o país norte-americano.

Diariamente estamos sendo expostos a substâncias tóxicas que vão desde poluição das grandes fábricas industriais, que liberam em seus processos químicos partículas e substâncias tóxicas no ar, além do processo de agrotóxicos e metais pesados que é lançado em alimentos e em água para beber. De acordo com Fay e Silva (2004), esses poluentes orgânicos são compostos por vários agrotóxicos como: dioxinas, furanos e PCBs, os quais causam sérios riscos à saúde humana por serem resistente no ambiente e poderem bioacumular e biomagnificar na cadeia alimentar.

Os PCBs são compostos orgânicos sintéticos que foram muito utilizados na indústria como fluidos dielétricos em transformadores e capacitores, tintas e óleos lubrificantes hidráulicos. Após serem detectados no meio ambiente no final dos anos 60, em seguida foram identificados como contaminantes de todo o ecossistema global, incluindo o ar, água, solo, plantas, animais, seres humanos e alimentos, o que levou à sua proibição em 1977, nos Estados Unidos, e, em 1981, no Brasil (Morh; Costabeber, 2012, p.559)

A OIT afirma que os agrotóxicos causam 70 mil intoxicações agudas e crônicas por ano e que evoluem para óbito em países em desenvolvimento. Outros mais de sete milhões de casos de doenças agudas e crônicas não fatais também são registrados. O Brasil vem sendo o país com maior consumo destes produtos desde 2008, decorrente do desenvolvimento do agronegócio no setor econômico, havendo sérios problemas quanto ao uso de agrotóxicos no país: permissão de

agrotóxicos já banidos em outros países e venda ilegal de agrotóxico que já foram proibidos (Carneiro *et al.*, 2015 *apud* Inca, 2023).

O principal objetivo desses compostos sintetizados é garantir eliminação de pragas, doenças e insetos nas plantas exercendo assim o menor ou mínimo impacto quanto possível em organismos não-alvo, ao exercer essa função de manter as plantas, sua função será cumprida com êxito, garantindo assim sua eficácia no controle de pragas e doenças (Fay; Silva, 2004, p. 9).

Os autores Silva e Fay (2004, p. 9) “ressaltam que esses compostos sintetizados podem afetar a vida selvagem, a saúde do homem do campo, as qualidades do solo e da água”. A exposição aos agrotóxicos mesmo em quantidade menores também são nocivos à saúde do homem. Estudos realizados por especialistas confirmam que o baixo nível de exposição pode causar doenças como câncer, danos no sistema nervoso, sistema reprodutivo e outros órgãos (Fay; Silva, 2004, p. 62).

Estudos desenvolvidos na Fiocruz, entre os anos de 1979 e 1998, na região serrana do Rio de Janeiro, demonstraram que os agricultores dessa região morreram mais de câncer (principalmente estômago e esôfago) do que o resto da população. “A explicação para esse fenômeno pode ser a alta exposição deles aos agrotóxicos frequentemente utilizados na área” (Ferreira, 2002).

Vale salientar que os efeitos desses agrotóxicos são devastadores no ecossistema, uma vez que eles penetram nas camadas dos estratos inferiores causando assim a eliminação, prejudicando a população local.

Os autores Flores *et al.* (2001) nos apresentam alguns dos efeitos ambientais causados pelos agrotóxicos: supressão da fotossíntese no nível de fitoplâncton; aumento da mortalidade e malformações em peixes jovens; embriões mortos e deformados em tartarugas de água doce; diminuição da espessura dos ovos e malformações embrionárias de várias espécies de aves; feminização e consequente infertilidade em águias de cabeça branca, habitantes dos Grandes Lagos (América do Norte); tumores e lesões em baleias; disfunção do sistema imune em gaivotas.

Estudos revelam que o composto agrotóxico organoclorado, é um DDT que foi sintetizado por Zeidler em 1874, mas foi em 1940 que Paul Muller, um químico suíço observou através de estudos a potencialidade do composto químico na utilização de inseticida (Flores *et al.*, 2004, p. 113). Complementando, Silva e Fay (2004, p. 63) “apontam que os organoclorados podem causar danos nos hormônios sexuais

femininos (estrógenos) e nos hormônios sexuais masculinos” (testosterona). Esses compostos são particularmente prejudiciais à exposição de mulheres grávidas, podendo resultar em óbito fetal e aborto espontâneo, diminuindo de peso e do tamanho ao nascimento, alterações de comportamento, rebaixamento da inteligência, depressão do sistema imunológico, redução da resistência óssea e efeitos negativos na reprodução. também é um grande vilão e prejudicial no que tange a exposição de mulheres grávidas.

A autora Savoy (2011, p.91-92) apresenta a classificação dos agrotóxicos utilizados e informa que sua classificação depende do grau de sua toxicidade. “A classificação dos agrotóxicos é feita de várias maneiras, cada uma com uma especificidade de atuação, quais sejam”: o modo de ação no organismo alvo, em relação à estrutura química, os efeitos que causa à saúde humana e pela avaliação da neurotoxicidade.

De acordo com Savoy (2011, p.91-92) “a lei de nº 7082 de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto 4074, 04 de janeiro 2002, informa que a classificação dos agrotóxicos deve ser feito em faixa colorida indicando através de cores a sua toxicidade”, conforme Quadro 1r.

Quadro 1 - Classificação toxicológica dos agrotóxicos

Classe	Grupo	DL50(mg/kg)	Cor da faixa
I	Extremamente tóxico	≤ 50	Vermelho
II	Altamente tóxico	5-50	Amarelo
III	Medianamente tóxico	50-500	Azul
IV	Pouco tóxico	500-5000	Verde

Fonte: Savoy (2011).

De acordo com Savoy (2011, p.91) “a estrutura química dos inseticidas vai determinar sua classificação nos seguintes grupos: Inseticidas de origem vegetal, inseticidas inorgânicos e inseticidas organossintéticos”. Esses últimos pertencem, na maioria dos casos, a quatro grupos químicos específicos, que são: organoclorados, organofosforado, carbamatos e piretróides.

“Os agrotóxicos englobam uma vasta gama de substâncias químicas além de algumas de origem biológica – que podem ser classificadas de acordo com o tipo de praga que controlam, com a estrutura química das substâncias ativas e com os efeitos à saúde humana e ao meio ambiente” (Agrofit, 1998 *apud* Peres, 2003, p. 24).

Peres (2003, p. 24) apresenta um sumário dos principais agrotóxicos empregados mundialmente, de acordo com o tipo de praga que controla e com o grupo químico a que pertencem, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Principais categorias de agrotóxicos quanto à natureza da praga combatida e grupo químico a que pertencem

Classificação quanto à natureza da praga controlada	Classificação quanto ao grupo químico	Exemplos (produto/substâncias/agentes)
Inseticidas (controle de insetos)	Inorgânicos	Fosfato de alumínio, arsenato de cálcio
	Extratos vegetais	Óleos vegetais
	Organoclorados	Aldrin,* DDT,* BHC*
	Organofosforados	Fenitroton, Paration, Malation, Metil-paration
	Carbamatos	Carbofuran, Aldicarb, Carbaril
	Piretróides sintéticos Microbiais	Deltametrina, Permetrina <i>Bacillus thuringiensis</i>
Fungicidas (combate aos fungos)	Inorgânicos	Calda Bordalesa, enxofre
	Ditiocarbamatos	Mancozeb, Tiram, Metiram
	Dinitrofenóis	Binapacril
	Organomercuriais	Acetato de fenilmercúrio
	Antibióticos	Estreptomicina, Ciclo-hexamida
	Trifenil estânico	Duter, Brestam
	Compostos Formilamina	Triforina, Cloraniformetam
Fentalamidas	Captafol, Captam	
Herbicidas (combate às plantas invasoras)	Inorgânicos	Arsenito de sódio, cloreto de sódio
	Dinitrofenóis	Bromofenoxim, Dinoseb, DNOC
	Fenoxiacéticos	CMPP, 2,4-D, 2,4,5-T
	Carbamatos	Profam, Cloroprofam, Bendiocarb
	Dipiridilos	Diquat, Paraquat, Difenzoquat
	Dinitroanilinas	Nitralin, Profluralin
	Benzonitrilas	Bromoxinil, Diclobenil
Desfoliantes (combate às folhas indesejadas)	Glifosato	Round-up
	Dipiridilos	Diquat, Paraquat
	Dinitrofenóis	Dinoseb, DNOC
Fumigantes (combate às bactérias do solo)	Hidrocarbonetos halogenados	Brometo de metila, cloropicrina
	Geradores de Metil-isocianato	Dazomet, Metam
	-	Formaldeídos

Fonte: (WHO ,1999; OPS/WHO, 1996 *apud* Peres, 2003)

2.2.1 Forma de Exposição no Trabalho e no Ambiente

De acordo com a Secretaria da Saúde da Bahia (2021), o modelo de produção adotado no país é um dos principais motivos pelo aumento no uso dos agrotóxicos. Esse modelo de produção faz crescer o número de terras, uma vez que o desmatamento desenfreado aumenta o número de grandes terras que são usadas como um único cultivo, ou seja, a monocultura.

Somente a soja, o milho, o algodão e a cana-de-açúcar respondem por 65% do consumo anual – resulta na eliminação de inimigos naturais de pragas, causando

o desequilíbrio ecológico, e contribui para o aumento da resistência de pragas ao controle químico. Tudo isso gera um círculo vicioso, que, por sua vez, leva ao aumento das dosagens e do número de aplicações de venenos durante o ciclo produtivo (SSB, 2021).

De acordo com a SSB (2021, on-line), “os agrotóxicos podem permanecer por longos anos no solo, contaminando animais que se alimentam de pastagens e das sobras nas lavouras”. A contaminação do solo pode ocorrer por diversas formas, entre elas a aplicação direta nas lavouras, o descarte inadequado de embalagens no campo, em lixões ou quando enterradas, além de acidentes no transporte e no armazenamento do produto.

Com o aumento do uso dos agrotóxicos nas lavouras cresce o número de contaminação do solo. O agrotóxico pode durar anos no solo, contaminando toda a pastagem de animais, além de contaminar os lençóis freáticos e águas superficiais.

Os autores Pratissoli et al. (2019, p.67) apresentam as formas de exposição que os trabalhadores estão sujeitos a enfrentar durante o manuseio de agrotóxicos para pulverização, irrigação de plantações e também a exposição de forma indireta, que é quando as pessoas entram contato com as plantas que já foram pulverizadas ou irrigadas.

A exposição pode ser entendida como o simples contato do produto fitossanitário com qualquer parte do organismo humano. As vias de exposição mais comuns são direta e indireta.

A exposição direta ocorre quando o produto fitossanitário entra em contato direto com a pele, olhos, boca ou nariz. Os acidentes pela exposição direta normalmente ocorrem com os trabalhadores que manuseiam e aplicam produtos fitossanitários sem usar corretamente os equipamentos de proteção individual.

A NR 31 define “trabalhadores em exposição direta” como sendo os que manipulam os produtos fitossanitários e afins, em qualquer uma das etapas de armazenamento, transporte, preparo, aplicação, destinação e descontaminação de equipamentos e vestimentas.

A exposição indireta ocorre quando as pessoas, que não estão aplicando ou manuseando produtos fitossanitários, entram em contato com plantas, alimentos, roupas ou qualquer outro objeto contaminado.

A NR 31 considera “trabalhadores em exposição indireta”, aqueles que não manipulam diretamente os produtos fitossanitários, adjuvantes e produtos afins, mas

circulam e desempenham suas atividades de trabalho em áreas vizinhas aos locais onde se faz a manipulação dos produtos em qualquer uma das etapas de armazenamento, transporte, preparo, aplicação etc., ou ainda, os que desempenham atividades de trabalho em áreas recém-tratadas.

A NR 31 é uma Norma Regulamentadora que estabelece regras relacionadas às atividades e operações ligadas à agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal, garantido assim à saúde e segurança do trabalhador rural.

A exposição aos agrotóxicos pode ocorrer da seguinte maneira: quando o produto entra em contato com a pele, a mucosa; pela respiração; e pela ingestão de alimento. A forma que os trabalhadores ficam expostos aos agrotóxicos determina a circunstância da exposição. Para Neves e Bellini (2013, p.3149) há três formas de exposição e cada uma determina a forma que estão expostos e quem fica exposto a determinados agrotóxicos: ocupacional, acidental ou intencional.

A exposição ocupacional ocorre entre os grupos profissionais que têm contato com agrotóxicos, como os agricultores. Tal exposição pode ocorrer durante a diluição, a preparação da calda, a aplicação dos agrotóxicos e também devido à entrada nas lavouras após a aplicação dos produtos. Nas aplicações aéreas, os pilotos agrícolas e seus auxiliares também são considerados como grupo de risco.

Além da exposição ocupacional e da contaminação ambiental, existe o risco da exposição ocorrer dentro das exposições ao agrotóxico, caracterizando a exposição acidental. Os agrotóxicos presentes nos ambientes domésticos utilizados para repelir insetos e artrópodes e para combater piolhos e outros parasitas podem proporcionar exposições acidentais envolvendo principalmente crianças e idosos. Tais exposições são frequentemente ocasionadas devido à forma e locais incorretos de armazenamento, reutilização de embalagens dos agrotóxicos, derrame ao transportá-los, ou ainda pela ingestão involuntária de água e alimentos contaminados.

Além da possibilidade da exposição acidental dentro das residências, a disponibilidade destes produtos pode levar a casos de exposições intencionais, nos quais a pessoa faz uso de agrotóxicos, por qualquer via de introdução, com a finalidade de atentar contra a própria vida. É a forma de intoxicação que atinge os mais altos índices de letalidade.

Muitas empresas informam aos seus trabalhadores que o uso dos agrotóxicos é seguro, não trazendo danos ao meio ambiente e ao homem, porém esse uso mascarado pela indústria é impossível de acontecer.

De acordo com Londres (2011, p. 22), esse artifício usado pela indústria “uso seguro” é impossível de realizar, pois as empresas não conseguem seguir todas as normas de segurança, ou simplesmente o método utilizado não apresenta real segurança.

Essa afirmação é comprovada através de doenças que os agricultores adquirem ao longo do tempo por conta exposição aos agrotóxicos. O uso massivo e a exposição do trabalhador a esses produtos químicos acabam prejudicando a saúde e também o meio ambiente. Na agricultura existe um jargão técnico chamado “Deriva Técnica”, que, de acordo com Londres (2011, p. 23), quando o agrotóxico é lançado na lavoura, muitas vezes não atinge o alvo e suas partículas são lançadas no ar e, assim, o produto é espalhado no meio ambiente e rios.

Não existe uso de agrotóxicos sem a contaminação do meio ambiente que circunda a área “tratada” e, conseqüentemente, sem afetar as pessoas que trabalham ou vivem neste entorno (Londres, 2011, p. 23).

A contaminação dos agrotóxicos não acontece só no momento em que são lançados no meio ambiente, quando é feita a irrigação ou pulverização, mas também no manuseio dos produtos químicos.

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), agência da Organização das Nações Unidas (ONU), a contaminação ocorre durante o manuseio, a diluição, a mistura, a aplicação e o descarte de agrotóxicos, bem como durante a limpeza de recipientes e manuseio de culturas. As trabalhadoras e os trabalhadores rurais também podem estar em risco durante a reentrada nos campos tratados, durante a colheita e limpeza de equipamentos. (Tribunal Superior do Trabalho [TST], 2024)

Cremonesi et al. (2012, p. 1263) evidenciam em seu estudo os danos causados pela exposição ao agrotóxico informando que “além dos efeitos agudos como intoxicações, a exposição humana a agrotóxicos pode resultar em uma ampla gama de distúrbios crônicos, incluindo alguns tipos de câncer, efeitos neurológicos, imunológicos, reprodutivos, teratogênicos e genotóxicos”.

Os agrotóxicos impactam diretamente na qualidade da água e do solo e nas vidas de plantas e animais. Sua exposição também está associada a uma série de efeitos negativos para a saúde humana, que vão desde doenças – dependendo do

produto utilizado, da quantidade absorvida pelo organismo e do tempo de exposição – até o potencial desenvolvimento de câncer (Fiocruz, 2024).

Preocupados com o número cada vez maior de pessoas que ficam expostas direta ou indiretamente aos efeitos do agrotóxico, bem como suas ações nocivas ao homem e ao meio ambiente, a Fiocruz lançou em abril de 2011 a “Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida” (Fiocruz, 2024).

Segundo a Fiocruz (2024), a campanha promove um importante debate sobre os efeitos diretos dos agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente. A ação visa também combater a utilização de agrotóxicos e a ação de suas empresas sejam produtoras ou comercializadoras, explicitando as contradições geradas pelo modelo de produção imposto pelo agronegócio.

Uma pesquisa realizada pela Rede de Movimento Social que conta com o apoio de movimentos sociais do campo, ONGs, entidades científicas de ensino e pesquisa, organizações sindicais e estudantis, conselhos profissionais, divulgou um dossiê sobre os efeitos da exposição ao agrotóxico na saúde do homem em especial na saúde reprodutiva da mulher.

O dossiê apresenta resultados sobre os efeitos causados na saúde reprodutiva da mulher:

O dossiê destaca que os agrotóxicos são associados a uma série de problemas reprodutivos, como malformações congênitas, abortos espontâneos, prematuridade e baixo peso ao nascer. Além disso, os agrotóxicos são considerados desreguladores endócrinos, mutagênicos, teratogênicos e carcinogênicos, afetando não apenas os trabalhadores do campo, mas também as populações que vivem em áreas próximas às lavouras. (Quintino, 2024)

O dossiê traz um alerta sobre a exposição dos trabalhadores aos agrotóxicos, seja de forma direta no trabalho rural, na água contaminada, no consumo de alimentos, pulverização de terras que essa exposição, que as mulheres são as maiores vítimas dessa exposição.

Para Quintino (2024), o dossiê não traz informação apenas sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde do homem e na saúde reprodutiva da mulher, mas a condição social em vivem, a falta de regulação, bem como a omissão por parte do poder público, tudo isso acaba agravando a situação e exposição aos produtos.

O estudo também evidencia que as condições sociais e a falta de uma regulação eficaz contribuem para ampliar a exposição, gerando um ciclo de

vulnerabilidade. O dossiê, além de apresentar uma análise dos impactos dos agrotóxicos, chama a atenção para a omissão das autoridades públicas na regulamentação do uso dessas substâncias (Quintino, 2024).

Para Quintino (2024), a falta de políticas públicas eficazes e a aprovação do Projeto de Lei de nº 6.299/2002 de 2018, proposto pelo senador Blairo Maggi, o chamado Pacote do Veneno, potencializam os riscos, permitindo a contínua liberação de agrotóxicos prejudiciais à saúde. De acordo com a Fiocruz (2022), a aprovação do projeto promoverá danos irreparáveis aos processos de registro, monitoramento e controle de riscos e dos perigos dos agrotóxicos no Brasil, com graves danos à saúde humana e ao ambiente. Infelizmente, o PL já foi transformado em lei (Lei nº 14.785/2023), inclusive com partes anteriormente vetadas pelo presidente incorporadas ao texto legal.

Com o objetivo de coibir a aprovação do Projeto de Lei 6.299/2002, indo contra o Pacote Veneno, órgãos técnicos das áreas de saúde e meio ambiente, instituições de pesquisa, sociedade civil organizada e a plataforma “Chega de Agrotóxico”, conseguiram recolher mais 1.700.000 assinaturas com o objetivo de:

Visibilizar e subsidiar esse debate que deve envolver toda a sociedade brasileira, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) e a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA Agroecologia) organizaram em 2018 o Dossiê Científico e Técnico contra o Projeto de Lei nº 6.229/2002 o Pacote do Veneno e em favor do Projeto de Lei nº 6.670/2016, que institui a Política Nacional de Redução de Agrotóxicos (PNARA). (Friedrich, 2021, p. 22).

Portanto, o uso de agrotóxicos representa um desafio complexo que envolve saúde pública, segurança alimentar e proteção ambiental. Apesar dos avanços tecnológicos e produtivos proporcionados por esses produtos, os riscos associados à exposição e ao manejo inadequado são evidentes e demandam atenção constante. Políticas públicas eficazes, fundamentadas em evidências científicas e em uma regulação rigorosa são essenciais para mitigar os impactos negativos e garantir um desenvolvimento agrícola sustentável que respeite à saúde das pessoas e do planeta.

2.2.2 Forma de Intoxicação

Diante do exposto, as intoxicações por pesticidas continuam sendo uma preocupação significativa para os serviços de saúde pública. Segundo dados da

Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), estima-se que, globalmente, ocorram cerca de 3 milhões de intoxicações agudas por inseticidas a cada ano, com aproximadamente 18 mil óbitos. No Brasil, o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox) registrou 6.260 casos de intoxicação por agrotóxicos em 2021, com uma taxa de mortalidade de 1,2% (DATASUS, 2022). Contudo, especialistas indicam que esses números são subestimados devido à subnotificação e a falta de diagnóstico adequado (Queiroz *et al.*, 2021). Estudos recentes sugerem que para cada caso registrado, podem existir até 40 casos não notificados (Bochner, 2020).

O uso de agrotóxicos na agricultura é intensivo, multiquímico e várias publicações têm apontado as intoxicações por agrotóxicos como um grave problema de saúde, especialmente entre trabalhadores rurais. Contudo, são escassos os estudos brasileiros de base populacional sobre as características do uso ocupacional ou sobre as intoxicações por agrotóxicos (Faria, 2004, p. 1298).

O uso de substâncias agrotóxicas na agricultura tem aumentado consideravelmente, e como consequência desse uso crescente, o número de trabalhadores rurais vítimas de intoxicação também tem crescido. Dados mais atuais indicam que, entre 2010 e 2021, foram registrados mais de 90 mil casos de intoxicação por agrotóxico no Brasil, segundo o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox) (Datasus, 2023). Contudo, estima-se que esses números estejam subestimados devido à subnotificação dos casos e dificuldades no diagnóstico (Queiroz *et al.*, 2021)

É sabido que a Região Sul do Brasil apresenta a maior atividade agrícola e monocultural do país, conforme o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox) do Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul (CIT-RS) (Sinitox, 2023). Essa predominância faz com que os estados do Sul também registrem o maior número de notificações de casos de intoxicação por agrotóxicos.

Existem vários fatores que podem determinar o alto índice de intoxicação por agrotóxico, como o uso de EPIs de forma incorreta e a forma de lavar as roupas. Outro fator que contribui para o aumento das intoxicações está na escolaridade dos trabalhadores, entendendo-se como um problema na medida em que isto dificulta a leitura de recomendações de segurança, do rótulo (ou eventualmente no Receituário

Agrônomo), bem como limita o acesso a informações de segurança (Faria et al., 2007, p. 35)

De acordo com a Secretaria da Saúde do Estado do Paraná (2021), as intoxicações por agrotóxicos ocorrem quando há exposição a uma ou mais substâncias tóxicas, podendo essa exposição ser intencional, acidental, ocupacional ou ambiental. A gravidade da intoxicação depende de diversos fatores, como a via de contaminação, o tempo de exposição, a toxicidade e a concentração da substância, as condições ambientais e a oportunidade de acesso ao serviço de saúde, sendo que um atendimento precoce possibilita tratamento adequado, reduzindo a morbidade e a mortalidade. As vias de exposição, ou seja, os meios pelos quais a substância ingressa no organismo, podem variar conforme a situação de contato.

A via dérmica ou cutânea é a mais frequentemente exposta às substâncias químicas, sendo que muitas delas podem ser absorvidas pela pele íntegra, sem necessidade de solução de continuidade, causando efeitos locais ou, em casos de absorção significativa, comprometimento sistêmico. A via inalatória é comum e bastante eficiente para a absorção de gases, vapores e aerossóis, podendo causar lesões nas vias aéreas e comprometimento respiratório. O contato ocular com substâncias químicas pode resultar em graves lesões oculares, muitas vezes com sequelas permanentes. A aspiração ocorre quando substâncias líquidas ou sólidas entram na traqueia pela via oral ou nasal, podendo também ocorrer por regurgitação de conteúdo gástrico. Por fim, a via digestiva está geralmente relacionada a intoxicações intencionais e costuma apresentar maior gravidade (Secretaria de Saúde do Estado do Paraná, 2021).

O maior número de atendimento por intoxicação é registrado na região Sul. Preocupados com esse aumento excessivo causado pela exposição aos produtos químicos, a Secretaria de Saúde do Estado do Paraná (2021), divulga em seu site oficial informações para a população sobre os riscos da exposição ao agrotóxico, os tipos de intoxicação, o grupo populacional mais exposto aos produtos, além de cartilhas e material de apoio que serve como orientação, além de disponibilizar uma Ficha de Notificação de Intoxicação Exógena para a população que foi exposta ao agrotóxico.

Essa ficha é preenchida pelo paciente, onde é relatado o tipo de exposição que o trabalhador foi exposto. Após o preenchimento, o documento é enviado ao

Sistema de Notificações de Agravo de Notificações (SINAN), órgão vinculado ao Ministério da Saúde.

A preocupação com uso de agrotóxicos e as medidas de controle para evitar a intoxicação começaram a ser tomadas com mais vigor nos anos 1960, após a publicação do livro “Primavera Silenciosa”, da bióloga e escritora americana Rachel Carson. Em seu livro, Carson fala sobre o uso excessivo do agrotóxico nas plantações, lavouras, o impacto na saúde humana, à vida selvagem, aos animais, a contaminação do solo e da água e, conseqüentemente a falta de uma fiscalização rigorosa e de controle do uso do agrotóxico (Garcia, 1996, 17).

De acordo com Garcia (1996 p.17), o reconhecimento desses problemas trouxe o desenvolvimento de complexos sistemas de registro e controle do uso de agrotóxicos nesses países, embora ainda não ocorra em muitos países em desenvolvimento.

Garcia (1996, p.47) diz que o uso inadequado do agrotóxico e a falta de cuidado no manuseio e aplicação do produto por parte do aplicador é a origem dos problemas, o não uso dos equipamentos de proteção individual necessários para o trabalho com os agrotóxicos, e o fato de não seguirem as orientações e instruções transmitidas pelos empregadores ou aquelas contidas no rótulo dos produtos.

Preocupados com os avanços das doenças causadas pela exposição do trabalhador ao agrotóxico, bem como a necessidade de se criar normas e padrões a serem adotadas na atividade, criou-se a NR31 Norma Regulamentadora, que fiscaliza, orienta, treina e capacita os trabalhadores a adotarem medidas de segurança durante a atividade e manuseio de agrotóxico.

A Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura (NR 31) tem por objetivo estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento dessas atividades com a segurança, saúde e o meio ambiente do trabalho, aplicando-se a qualquer atividade relacionada à agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, bem como às atividades de exploração industrial que sejam desenvolvidas em estabelecimentos agrários, através da verificação das relações de trabalho e emprego e o local de trabalho (Guia Trabalhista, 2020).

2.2.3 Danos causados à saúde (efeitos agudos e crônicos)

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, as intoxicações agudas por agrotóxicos são da ordem de três milhões anuais, com 2,1 milhões de casos só nos países em desenvolvimento. Na última década, no Brasil, o uso de agrotóxicos assumiu proporções assustadoras (Kós *et al.*, 2013, p.1492).

Os impactos causados pelo uso excessivo do agrotóxico nas grandes e pequenas propriedades são amplamente relatados por pesquisadores e especialistas, que alertam para o aumento contínuo do número de pessoas que adoecem no mundo. Stiftung (2024), autor do livro “Atlas dos Agrotóxicos: fatos e dados do uso dessas substâncias usados na agricultura”, chama atenção para o alto nível de intoxicação por agrotóxicos anualmente, ressaltando que muitas vezes não se percebe a intoxicação, pois ocorre de forma involuntária. Segundo Stiftung (2024, p.20), cerca de 385 milhões de pessoas adoecem todos os anos devido ao envenenamento por agrotóxicos.

A principal causa para o número cada vez maior de pessoas intoxicadas está nas várias formas de exposição. As pessoas podem ser afetadas mesmo sem estar presente ou exercendo o trabalho ocupacional de pulverizar as terras ou irrigar grandes ou pequenos lotes de terras, seja de forma manual, máquina ou até mesmo aviões. A intoxicação involuntária ocorre de forma silenciosa e acaba atingindo milhões de pessoas. Segundo Stiftung (2024, p. 20), “as pessoas podem ser expostas involuntariamente aos agrotóxicos em várias situações: no campo, na floresta, por meio de alimentos ou água potável”.

Alguns pesticidas como o DDT podem permanecer anos no solo e na água, sendo proibidos de ser usados devido aos danos que causam à saúde do homem e ao meio ambiente (OMS, 2022). Além disso, o controle e fiscalização do uso na água e no solo não são realizados com muita eficácia.

Esses mesmos pesticidas também são responsáveis pela desregulação do sistema endócrino e reprodutor, causando infertilidade, além de comprometimento da função imunológica. Um dos compostos químicos que é considerado desregulador é a atrazina (Medeiros, 2021, p.586).

A causa de intoxicação crônica ou aguda não está só na exposição direta de sua atividade, mas está presente nos alimentos que consumimos. Segundo o novo

relatório da Anvisa, 25% do total de amostras apresentava alguma inconformidade, ou seja, tinham resíduos de um agrotóxico não autorizado ou as quantidades encontradas estavam acima do limite permitido. Esses alimentos teriam o potencial de causar efeitos crônicos em seus consumidores (SulAmérica, 2023).

De acordo com Sulamérica (2023), cerca de 40 mil casos de intoxicação aguda por agrotóxicos são registrados no Brasil a cada década, com base no Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox).

A maior preocupação das organizações está voltada para o número de Agrotóxicos Altamente Perigosos (APPs) que circulam no mundo. Esses agentes químicos, comumente chamados agrotóxicos altamente perigosos, receberam essa denominação devido ao seu elevado potencial de causar doenças agudas ou crônicas, tanto à saúde humana quanto ao meio ambiente.

De acordo com Stiftung (2024, p. 34), a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (Food and Agriculture Organization - FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), preocupadas com a ampla utilização dos AAPs no mundo, criaram critérios para monitorar esses produtos, embora a lista oficial desses agrotóxicos ainda não tenha sido divulgada publicamente. Stiftung (2024) destaca que identificar e substituir os APPs por alternativas menos perigosas é uma tarefa muito difícil para os governantes, distribuidores e aplicadores.

Para alguns autores, a maior preocupação das organizações de saúde é o excessivo uso de agrotóxicos pelas indústrias, essa preocupação se baseia no grande número de intoxicação causada pelo uso de AAPs. Diante disso, a Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (2021) alerta os usuários sobre os principais danos causados pelo uso do agrotóxico: leucemias e outros cânceres; alterações neurológicas (como o Mal de Parkinson); lesões no fígado, pele e pulmão; alergias, alterações hormonais, problemas comportamentais e de saúde mental. Outros estudos sugerem alterações genéticas e má formação em animais.

Também são relatados efeitos deletérios sobre os sistemas nervoso, respiratório, cardiovascular, geniturinário, gastrintestinal, pele, olhos, além de alterações hematológicas e reações alérgicas a estas substâncias. A exposição ao agrotóxico traz danos à saúde do trabalhador ao ficar exposto aos produtos químicos de forma direta. Algum dos danos crônicos está à saúde psicológica do trabalhador rural, muitos desenvolvem depressão e o suicídio.

De acordo Machado (2018, p. 33), o suicídio é uma situação considerada primordial em nível mundial, em razão de que, diferentemente da maioria das questões de saúde que levam ao óbito, é um fenômeno que pode ser evitado. Entretanto, as mortes autoprovocadas correspondem atualmente em alguns países a uma das três principais causas de óbito nas faixas etárias de 10 a 24 anos e de 15 a 44 anos e estima-se que a taxa de suicídio global é de 16 por 100.000 indivíduos por ano.

De acordo com estudos recentes, o Paraná continua entre os estados brasileiros com maior número de notificações relacionadas a suicídios e tentativas de suicídio envolvendo agrotóxicos. Segundo dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) de 2015 a 2022, cerca de 38% das intoxicações por agrotóxicos notificadas no estado estão associadas a tentativas de suicídio (DATASUS, 2023).” Esses números reforçam a relação entre o uso de agrotóxicos e o suicídio, que pode ser atribuída tanto aos efeitos neurotóxicos dessas substâncias quanto ao fácil acesso a elas em áreas rurais” (Bombardi, 2021; Machado, 2020).

Uma pesquisa realizada pela Universidade Federal de Goiás mostrou que o agrotóxico estava danificando o DNA dos trabalhadores rurais. A Universidade Federal de Goiás (UFG, 2019) “coletou amostras de sangue e mucosa oral de 200 trabalhadores rurais que trabalham na lavoura no Sudeste e Sudoeste de Goiás”. Os pesquisadores compararam a análise com outras 200 pessoas da mesma faixa etária, gênero e estilo de vida e o resultado mostrou que os trabalhadores que estão expostos aos agrotóxicos têm 4,5 vezes mais lesões no DNA que as pessoas que não trabalham na área.

De acordo com os pesquisadores da UFG (2019), “essas lesões podem ser revertidas pelo organismo, já que se trata de pessoas jovens”. Agora os pesquisadores querem saber os efeitos do agrotóxico em longo prazo. De acordo com a Organização Pan-americana da Saúde (1996, p. 20), em 1996, “o número de substâncias diferentes usadas no mundo que tem ingredientes ativos como praguicida alcançou uma marca de 1500”. O Brasil é o país que mais usa agrotóxicos, essa substância é usada na agricultura, principalmente na atividade de monocultura, porém essas substâncias também são usadas na área da saúde, na eliminação e controle de vetores transmissores de doenças endêmicas.

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 1996, p. 20), em seu Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos, destaca os

principais profissionais expostos a essas substâncias, incluindo trabalhadores do setor agropecuário, da saúde pública, de firmas desinsetizadoras, do transporte e comércio, além da indústria de formulação e síntese de agrotóxicos.

Em tempo, a notificação e a investigação das intoxicações por agrotóxicos são ainda muito precárias em nosso país. Essa precariedade de informações está relacionada a vários fatores que, de acordo com a Organização Pan-americana de Saúde (1996, p. 20), se referem também à dificuldade de acesso dos trabalhadores rurais aos centros de saúde e diagnósticos incorretos. Além disso, na maioria dos estados e municípios brasileiros, esses agravos não são objeto dos sistemas de vigilância epidemiológica e/ou sanitária, não sendo, portanto, definidos como de notificação compulsória.

Quadro 3 - Principais sintomas de intoxicação aguda por diferentes compostos químicos

Sintomas de Intoxicação Aguda-Organofosforados e Carbamatos	
Primeiramente	Depois
<ul style="list-style-type: none"> • Suor abundante 	<ul style="list-style-type: none"> • Pupilas contraídas-miose
<ul style="list-style-type: none"> • Salivação intensa 	<ul style="list-style-type: none"> • Vômitos
<ul style="list-style-type: none"> • Lacrimejamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade de respiratória
<ul style="list-style-type: none"> • Fraqueza 	<ul style="list-style-type: none"> • Colapso
<ul style="list-style-type: none"> • Tontura 	<ul style="list-style-type: none"> • Tremores musculares
<ul style="list-style-type: none"> • Dores e cólicas abdominais 	<ul style="list-style-type: none"> • Convulsões
Sintomas de Intoxicação Piretrinas e Piretróides	
Primeiramente	Depois
<ul style="list-style-type: none"> • Formigamento nas pálpebras e nos lábios 	<ul style="list-style-type: none"> • Coceira intensa
<ul style="list-style-type: none"> • Irritação das conjuntivas e mucosas espirros 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancha na pele
	<ul style="list-style-type: none"> • Secreção e obstrução
	<ul style="list-style-type: none"> • Reação aguda de hipersensibilidade
	<ul style="list-style-type: none"> • Excitação
	<ul style="list-style-type: none"> • Convulsões

Fonte: Organização Pan-americana de Saúde (1996).

Diante do exposto, fica evidente que os agrotóxicos representam uma séria ameaça à saúde pública, com impactos que vão desde intoxicações agudas, com sintomas variados conforme o tipo de composto químico, até efeitos crônicos que comprometem o funcionamento dos sistemas endócrino, imunológico, nervoso e reprodutor. O uso indiscriminado e muitas vezes descontrolado dessas substâncias agrava a exposição da população, incluindo trabalhadores rurais, suas famílias e comunidades próximas, além de afetar a saúde ambiental. A subnotificação dos casos e a falta de políticas eficazes de monitoramento e controle dificultam a compreensão real da dimensão do problema, o que reforça a necessidade urgente de ações integradas entre órgãos governamentais, pesquisadores e sociedade civil para promover a redução do uso dos agrotóxicos, a fiscalização rigorosa e a educação sobre os riscos associados, visando a proteção da saúde e do meio ambiente.

2.2.4 Normas e leis nacionais que tratam do trabalho com agrotóxico

O Brasil é o país que usa agrotóxico, esse uso em excesso é justificado pelo número cada vez maior da atividade do agronegócio. O número de terras para cultivos de milho e soja aumenta e com isso surge a necessidade do uso do agrotóxico para o controle e combate de insetos, pragas, roedores, ervas daninhas e outros animais que são nocivos à agricultura.

O desenvolvimento da agricultura vem crescendo muito após a Segunda Guerra Mundial. Durante a II Guerra Mundial o uso do agrotóxico era realizado para o controle de doenças como tifo, malária e outras doenças, mas com o fim da guerra o uso desses produtos químicos e biológicos se intensificou na agricultura. A modernização da agricultura e o uso intensivo de agrotóxicos no Brasil cresceram muito, e isso tem preocupado não só os agricultores que ficam expostos ao veneno como também os profissionais da área, órgãos do governo como: Anvisa, Embrapa, Ministério da Agricultura, movimentos populares, ativistas.

No ano de 1965, o governo criou o Sistema Nacional de Crédito Rural com o objetivo de ajudar os trabalhadores rurais. De acordo com o Banco Central do Brasil (2025), o crédito rural é o financiamento destinado ao segmento rural. Os produtores rurais utilizam os recursos concedidos pelas instituições financeiras nessa linha de

crédito de diversas maneiras na sua propriedade. Por exemplo: podem investir em novos equipamentos e animais ou custear matéria prima para o cultivo.

De acordo com Nava e Ueno (2022, p. 147-149) é importante que o agricultor conheça a legislação que rege sobre os agrotóxicos ou parte dela, uma vez que é muito ampla, assim como deve seguir as regras de boas práticas, minimizando os riscos indesejáveis do uso incorreto, como descarte das embalagens e uso dos recipientes.

Em relação à essa legislação, os autores Nava e Ueno (2022) nos trazem uma breve transcrição da Lei nº 7.802 de 11 e julho de 1989, que foi Regulamentada pelo Decreto nº 4.704 de agosto de 2002 e alterada pelo Decreto de nº 10.833 de 7 de outubro de 2021. Essa lei trata da pesquisa, experimentação, produção, embalagem e rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, utilização, importação, exportação, destino dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle, inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Além dela, destaca-se a Lei n.º 9.974, de 6 de junho de 2000, que altera dispositivos da Lei n.º 7.802/1989 e estabelece normas para a devolução e o descarte adequado das embalagens vazias (Brasil, 2000). O Decreto n.º 5.981, de 6 de dezembro de 2006, regulamenta procedimentos para a destinação final ambientalmente segura de embalagens e resíduos de agrotóxicos (Brasil, 2006), enquanto a Resolução n.º 334, de 3 de abril de 2003, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, define critérios e procedimentos para o recolhimento e a destinação final de embalagens vazias (Brasil, 2003).

Também merece menção a Instrução Normativa n.º 2, de 3 de janeiro de 2008, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que disciplina o registro, a produção, a comercialização e a fiscalização de agrotóxicos (Brasil, 2008), e a Norma Regulamentadora n.º 31, que estabelece diretrizes de segurança e saúde no trabalho rural, incluindo o manuseio seguro de defensivos agrícolas (Brasil, 2005). Em conjunto, essas normas visam garantir o uso controlado de agrotóxicos, reduzir riscos à saúde humana e animal e mitigar impactos ambientais decorrentes de seu manejo inadequado.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este é um estudo teórico de caráter exploratório, que aborda os impactos do uso de agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais e foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica. As informações foram coletadas em bases e plataformas vinculadas a órgãos do Governo Federal, especificamente o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), ambos coordenados pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2025a; Brasil, 2025b). O SINAN é responsável pela coleta, organização, análise e divulgação dos dados de notificações de intoxicações registradas pelas unidades de saúde em todo o território nacional (Brasil, 2025a) O SINITOX, por sua vez, compila e disponibiliza informações provenientes dos Centros de Informação e Assistência Toxicológica, abrangendo casos de intoxicação humana e animal (Brasil, 2025b).

A pesquisa foi conduzida entre outubro de 2024 e março de 2025 utilizando plataformas oficiais do Ministério da Saúde (<https://www.gov.br/saude>) e da Fundação Oswaldo Cruz (<https://www.fiocruz.br>). Foram acessados relatórios técnicos, boletins epidemiológicos, gráficos e tabelas de notificações disponíveis nos sistemas (Brasil, 2025a; Brasil, 2025b) As buscas foram realizadas com uso de palavras-chave como “agrotóxicos”, “intoxicação por agrotóxico”, “saúde do trabalhador rural”, “SINAN e “SINITOX”. Ao todo, foram analisados 32 documentos, incluindo artigos científicos, relatórios institucionais e dados estatísticos, os quais serviram de base para construção e fundamentação do trabalho.

Essa abordagem metodológica permitiu reunir dados relevantes e atualizados, destacando a importância dos sistemas oficiais de informação para o conhecimento acadêmico e para a compreensão dos impactos dos agrotóxicos sobre a saúde da população (Brasil, 2025a; Brasil, 2025b).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

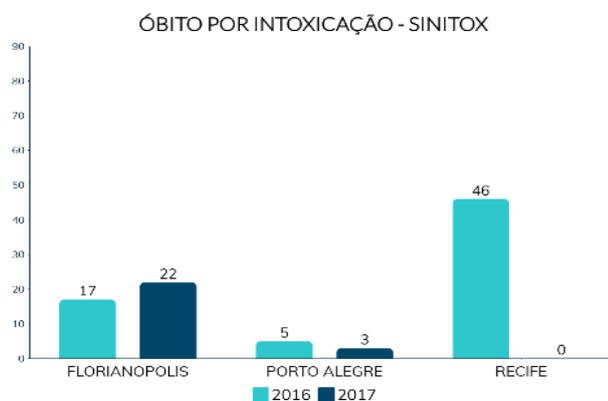
O uso de agrotóxicos no Brasil apresenta uma série de riscos à saúde pública, conforme evidenciado por dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológica (SINITOX). As informações contidas nas tabelas deste sistema refletem o impacto significativo desses produtos sobre a saúde dos trabalhadores rurais e da população em geral.

Observa-se no Gráfico 1 dados sobre o número de casos de intoxicação por agrotóxicos registrados nos anos de 2016 e 2017 nas regiões Sul e Nordeste. Os números indicam uma tendência preocupante de aumento, associada à intensificação da monocultura, ao crescimento do agrotóxico e ao uso indiscriminado de pesticidas. Além disso, esse quadro tem forte repercussão na saúde pública, uma vez que a intoxicação por agrotóxicos está vinculada ao desenvolvimento de doenças crônicas, como câncer, problemas respiratórios, distúrbios neurológicos e, em extremo, óbito, conforme evidenciado na literatura científica.

Dados mais atuais demonstram que, entre 2014 e 2023, foram notificados 48.006 casos de intoxicação por agrotóxicos agrícolas em todo país, com média anual de 4.800 novos casos, sendo que os picos ocorreram em 2018 e 2019, especificamente na região Sudeste (Brasil, 2025). Entre 2020 e 2022, o Ministério da Saúde relatou 435 casos de intoxicação exógena; desses, 57,5% ocorreram na Bahia (Brasil, 2023).

Em termos de incidência per capita entre 2021 e 2022, os estados com maiores coeficientes foram Espírito Santo (303,9 casos/100 mil hab.), Tocantins (255,4) e Paraná (204,7). Entre os estados do Nordeste, destacaram-se Maranhão (18 por 100 mil), Pará (26,1 por 100 mil), Pernambuco e Amapá (10,1 por 100 mil), o que evidencia um cenário de vulnerabilidade e possível subnotificação (Brasil, 2023; Ministério da Saúde, 2025).

Gráfico 1 - Número de casos de óbito por intoxicação de Agrotóxicos nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Recife.



Fonte: SINITOX (2024).

O Gráfico 2 apresenta o número de intoxicações ocorridas nos anos de 2022, 2023 e 2024 nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Pernambuco. Ressalta-se que esse cenário reflete diretamente o uso crescente de agrotóxicos no Brasil, especialmente em regiões com forte presença da monocultura. Agora, ao direcionar o olhar à Paraíba, observa-se que, entre 2007 e 2022, foram notificados 2.793 casos de intoxicação exógena por agrotóxicos no Estado, conforme análise do Painel da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA) (Santana et al., 2024). Essa vigilância indicou também que a maioria das exposições ocorreu em domicílio (74,83 %) e estariam relacionadas sobretudo a tentativas de suicídio (57,50 %), com raticidas como agente principal (50,30 %) (Santana et al., 2024).

Além disso, um estudo realizado entre 2022 e 2023 por pesquisadores da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) identificou que agricultores paraibanos expostos a agrotóxicos — particularmente 2,4-D e glifosato — apresentaram quase três vezes mais danos ao DNA em comparação ao grupo de controle não-exposto, incluindo alterações celulares e fragmentação de DNA (Gonçalves *et al.*, 2025). Esses dados reforçam a gravidade do impacto negativo dos pesticidas sobre a saúde humana no Estado.

Na Paraíba, o processo de colheita de abacaxi na zona rural nas cidades de Sapé, Araçagi, Itapororoca são atividades agropecuárias de grande importância para o estado (Torres, 2020). Todavia, essa atividade é realizada por trabalhadores rurais, muitos deles trabalham de forma clandestina, por convicção própria, querem

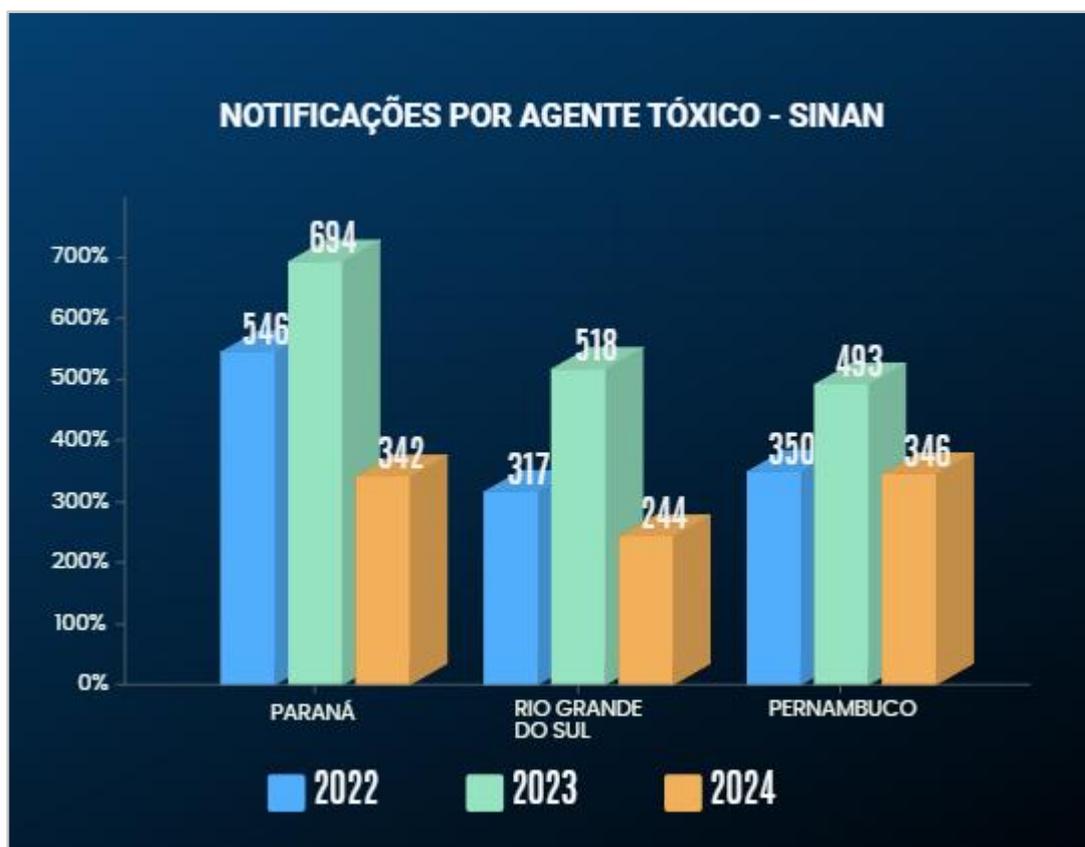
ser livres não ter que dar satisfação aos empregadores. Alguns argumentam que trabalhar de forma clandestina é melhor do que ser fichado (fichado é o termo que usam quando trabalham de carteira assinada). Torres (2020) enfatiza o porquê dos trabalhadores não querem ser fichados: “é raro haver controle do trabalho na atividade abacaxizeiro”.

Segundo o IBGE (2019), “a Paraíba é o segundo maior produtor de abacaxi no país”. Pesquisa realizada por Torres (2023) mostra os riscos à saúde de trabalhadores rurais que ficam expostos aos perigos que são evidenciados em sua tese, que começam desde a locomoção dos trabalhadores para o local de trabalho, onde muitos são transportados em caminhões, tratores sem nenhum tipo de segurança. No preparo de adubação e pulverização dos abacaxis, onde alguns trabalhadores não recebem equipamentos de segurança Individual (EPIs), salvos os trabalhadores que trabalham para a empresa Frutas Doce Mel. Questionados sobre as condições de trabalhos, os trabalhadores falam que é precária, alguns adquiriram doenças, sofreram intoxicação por agrotóxico, sofrem acidentes na hora de carregar os abacaxis em balaios. Esses balaios são cestos que ficam na cabeça do trabalhador, eles enchem de abacaxi e transportam para os caminhões e lá descarregam cerca de 70 quilos de abacaxi.

Outro dado relevante que se destaca na literatura é a dificuldade que as vítimas da intoxicação enfrentam para obter a compensação, muitos agricultores também encontram dificuldade em assistência médica adequada para que a intoxicação não se agrave. Muitas empresas se recusam a indenizar os trabalhadores expostos a essas substâncias, o que agrava ainda mais a situação. O estado de Pernambuco, por exemplo, é o terceiro no ranking nacional de intoxicação por agrotóxicos, conforme o SINAN (2024). Essa realidade evidencia a necessidade de políticas públicas mais rigorosas e eficazes para proteger os trabalhadores rurais e a população em geral contra os riscos de agrotóxicos.

A análise dos dados demonstra a necessidade urgente de uma abordagem mais restritiva quanto ao uso de agrotóxicos no Brasil, além da implementação de medidas que assegurem a proteção dos trabalhadores e da saúde pública. É fundamental também que haja mais transparência na indústria de pesticidas, com a divulgação dos riscos reais e a implementação de mecanismos de compensação para as vítimas.

Gráfico 2 - Notificações de Intoxicação Exógena registradas no SINAN



Fonte: SINAN (2024).

Os dados apresentados pelo SINAN e SINITOX revelam um cenário alarmante sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde pública e no meio ambiente. Conforme demonstrado em análise, o aumento do número de casos de intoxicação e o número de óbitos ocorridos, reforçam a necessidade de um controle mais rígido na comercialização e aplicação dos produtos.

A análise de dados evidencia que agrotóxicos analisados apresentam potencial cancerígeno, um índice preocupante para trabalhadores rurais e consumidores. Além disso, as intoxicações agudas por pesticidas continuam a ocorrer com frequência, sendo o estado de Pernambuco o terceiro maior em notificações. Esse cenário sugere que, além do contato direto dos trabalhadores com esses produtos, a população em geral também está exposta, seja pelo

consumo de alimentos contaminados, seja pela dispersão dos pesticidas no ambiente.

Outro aspecto relevante identificado na análise é a dificuldade enfrentada pelas vítimas da intoxicação para obter compensação financeira ou reconhecimento das doenças ocupacionais associadas ao uso prolongado de agrotóxicos. Muitas empresas se recusam a indenizar trabalhadores afetados, agravando a vulnerabilidade desse grupo.

Ao relacionar esses dados com a literatura científica, observa-se que os impactos dos agrotóxicos vão além da intoxicação imediata, contribuindo para doenças crônicas, distúrbios neurológicos e contaminação de recursos naturais. Estudos indicam que a contaminação do solo e da água por pesticidas também pode afetar ecossistemas locais e gerar desequilíbrios ambientais de longo prazo. Portanto, os resultados obtidos reforçam a necessidade de políticas públicas mais rigorosas para regulamentar o uso dos agrotóxicos, além de investimentos em programas de conscientização para trabalhadores rurais e consumidores.

Uma das formas que podemos trabalhar a conscientização é através de trabalhos pedagógico nas escolas e instituições federais. O IFPB - Campus de Princesa Isabel aborda essa temática de forma lúdica e educativa para os alunos do curso técnico integrado em controle ambiental, sob a supervisão do professor Vinícius Batista Campos. O trabalho desenvolvido pela turma utilizou uma forma didática que fosse de fácil compreensão através de Histórias em Quadrinhos (HQs). Essa forma de abordagem é rica em aprendizado.

As HQs revelaram-se recursos muito eficazes no ensino da NR-31, pois possibilitaram o exercício de competências e habilidade como poder de síntese, trabalho em grupo, discussão de ideias, o uso da criatividade, apresentação de resultados e boa argumentação dos alunos. (Campos, 2020).

Essa forma de trabalho utilizado dentro da unidade IFPB – Campus Princesa Isabel, utilizada pelo professor Vinícius Campos, tem como objetivo levar para os alunos uma consciência de aprendizado sobre a importância da utilização da NR-31 na área rural, ou seja, na realidade vividas por alunos da instituição.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da análise realizada, verifica-se que o uso indiscriminado de agrotóxicos no Brasil representa um grave risco à saúde humana e ao meio ambiente. Os dados do Sistema de Informações de Agravos de Notificações (SINAN) e do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológica (SINITOX) confirmam o aumento significativo nos casos de intoxicação por pesticidas nos últimos anos, evidenciando a exposição contínua da população a essas substâncias. Além disso, a presença de agrotóxicos com potencial cancerígeno em larga escala reforça a necessidade de medidas preventivas e regulamentações mais rígidas.

Pesquisas apontam que os agrotóxicos podem causar efeitos crônicos na saúde, como distúrbios endócrinos, doenças neurodegenerativas e diversos tipos de câncer.

A questão da contaminação ambiental também é alarmante. Estudos demonstram que os agrotóxicos podem persistir no solo e na água, atingindo populações que sequer tiveram contato direto com a substância. Outro fator preocupante identificado no estudo é a dificuldade das vítimas de intoxicação por agrotóxicos em obter reconhecimento e compensação legal. Muitas empresas do setor agrícola se recusam a indenizar trabalhadores afetados, tornando o problema mais grave. Diante do exposto, este estudo contribui tanto no campo teórico quanto prático ao ampliar a compreensão sobre os impactos do uso de agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente, fornecendo uma síntese de dados atualizados e evidências científicas que podem subsidiar pesquisas futuras, ações de vigilância epidemiológica e formulação de políticas públicas. No âmbito prático, os resultados aqui apresentados podem servir como base para gestores, profissionais de saúde, organizações não governamentais e movimentos sociais na implementação de estratégias de prevenção, fiscalização e educação em saúde voltadas principalmente aos trabalhadores rurais, mas também à população em geral exposta indiretamente a essas substâncias. Além disso, ao reunir informações de fontes oficiais e estudos reconhecidos na literatura, este trabalho fortalece a necessidade de regulamentações mais rigorosas e incentiva a busca por alternativas agrícolas sustentáveis que minimizem riscos à saúde e ao meio ambiente.

Por fim, sugere-se que futuras pesquisas explorem estratégias de substituição dos agrotóxicos por métodos agroecológicos, bem como a análise dos impactos em longo prazo na saúde de populações expostas. A conscientização da sociedade e o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes são essenciais para minimizar os riscos e garantir a segurança alimentar e ambiental para futuras gerações.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Agroecologia: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Expressão Popular, 2017.

AYRES, Rafaella. Administração rural: qual sua importância. Disponível em: <https://agrig.com.br/administração-rual/>. Acesso em: 23 ago 2025

BANCO CENTRAL DO BRASIL, **Crédito rural**. Banco Central do Brasil, 2025. Disponível em: <https://www.bcb.org.br/estabilidadefinanceira/creditorural>. Acesso em: 4 jan 2025.

BARBOSA, Daniela. **Cosan e Shell apresentam a Raizen**. Revista Exame, mar, 2011. Disponível em: <https://exame.com/negocios/cosan-e-shell-apresentam-a-raizen/> Acesso em: 24 dez. 2024.

BOMBARDI, Larissa Mies. **A intoxicação por agrotóxico no Brasil e a violação dos direitos humanos**. Direitos Humanos no Brasil 2011: Relatório da rede social de justiça e direitos humanos, p. 11-224, nov. 2011. Disponível em: https://www.biodiversidadla.org/documentos/Direitos_Humanos_no_Brasil_2011_-_Relatorio_da_Nete_Social_de_Justica_e_Direitos_Humanos. Acesso em: 20 dez. 2024

BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; Zappe, Janesse Aline. **A química dos agrotóxicos**. Química nova na escola, v.34, n.1, p.10-15, fev. 2012. Disponível em: qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf Acesso em: 14 dez. 2025

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. **Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, [...] e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências**. Disponível em: [Base Legislação da Presidência da República - Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/04/02002_004_0004074.htm). Acesso em: 5 jan. 2025

BRASIL DE FATO. **Exposição a agrotóxico pode causar danos ao DNA, aponta estudo**. Pesquisa da UFPB aponta alterações genéticas em agricultores paraibanos expostos a pesticidas 2,4-D e glifosato. Disponível em: [Exposição a agrotóxicos pode causar danos ao DNA, aponta estudo - Brasil de Fato](http://brasildefato.com.br/2025/07/10/exposicao-a-agrotoxicos-pode-causar-danos-ao-dna-aponta-estudo-brasil-de-fato/). Acesso em 10 jul 2025

CAMPOS, Vinícius Batista. Ensino de Norma Regulamentadora (NR) em curso técnico por meio de História em Quadrinho (HQ). Revista brasileira da educação profissional e tecnologia, v.2, n.º23, 2023. Disponível em: [Um Ensino de norma regulamentadora \(NR\) em curso técnico por meio de histórias em quadrinhos \(HQ\) | Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica](http://www.rbedt.org.br/index.php/rbedt/article/view/1000). Acesso em: 22 de ago. 2025

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO: **seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 5, p. 1-12**, 8 jan. 2002. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos/>

agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/decreto-4074-2002-decreto-dos-agrotoxicos. Acesso em: 5 jan. 2025

CABRAL, Gabriel. **Classificação química dos agrotóxicos**. Petquímica, nov. 2019. Disponível em: <https://www.petquimica.ufc.br/classificacao-quimica-dos-agrotoxicos/> Acesso em: 17 dez. 2024

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: Abrasco, 2015.

CREAS-ES. **Agrotóxico: uma abordagem técnica sobre o assunto**. In: Pratisoli, Dirceu *et al.* (org). 1ªed. Alegre: Unicopy,2019. Disponível em: https://www.creaes.org.br/img/GT_agrotoxico/e-book_GT_agrotoxico.pdf Acesso em: 17 dez. 2025

CREMONESE, Cleber *et al.* **Exposição a agrotóxicos e eventos adversos na gravidez no Sul do Brasil**, 1996-2000. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 28(7):1263-1272, jul, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/Gsk7CmR6VZL4G4JqxpdtGxq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 dez. 2025

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO: **seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 5, p. 1-12**, 8 jan. 2002. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos/-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/decreto-4074-2002-decreto-dos-agrotoxicos>. Acesso em: 5 jan. 2025

D'Amato, Claudio; Torres, João P. M.; Malm, Olaf. **DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano): Toxicidade e contaminação ambiental – Uma revisão**. Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde. Quim. Nova, v.25, n.6. p.995-1002, mar/2002. Disponível em: [SciELO Brasil - DDT \(dicloro difenil tricloroetano\): toxicidade e contaminação ambiental - uma revisão DDT \(dicloro difenil tricloroetano\): toxicidade e contaminação ambiental - uma revisão](#). Acesso em: 14 dez. 2025

LEIS. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuaria/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/decreto-4074-2002-decreto-dos-agrotoxicos> Acesso em: 15 dez. 2024

Dossiê contra o Pacote do Veneno e em defesa da Vida. In Friedrich, Karen *et al.* (org.) 1ª ed. Porto Alegre: Rede Unida, 2021. Disponível em: <https://www.editora.redeunida.org.br/project/dossie-contra-o-pacote-do-veneno-e-em-defesa-da-vida/>. Acesso em 19 dez. 2024.

EMBRAPA. **Organoclorado: o que são, impactos e riscos**. Ecycle, 2024. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/organoclorados/> Acesso em: 15 dez. 2024

FARIA, Nice Muller Xavier *et al.* **Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos**

epidemiológicos. *Ciência & saúde coletiva*, Bento Gonçalves, v. 12, p. 25-38, 2007. Serviço de Vigilância Epidemiológica da Secretária Municipal de Bento Gonçalves/RS. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 20 dez. 2024

FARIA, Nice Muller Xavier *et al.* **Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos.** *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20 p.1298-1308, set/out, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 19 dez. 2024

FERNANDES, Luiz Felipe. **Agrotóxicos provocam lesão no DNA de trabalhadores rurais goianos.** *Jornal UFG*, Goiana, jun. 2019. Disponível em: <https://www.jornalufg.br/n/117688-agrotoxicos-provocam-lesao-no-dna-de-trabalhadores-rurais-goianos>. Acesso em: 5 jan. 2025

FIOCRUZ. **Comunicado do GT agrotóxicos e saúde da Fiocruz.** Gravidade para saúde pública decorrente da aprovação do PL 6.299/2002. Disponível em: <https://www.portal.fiocruz.br/contra-os-agrotoxicos>. Acesso em: 19 dez. 2025

FIOCRUZ. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente.** *In:* Peres, Frederico; Moreira, Josino Costa (org.) Disponível em: <https://www.portal.fiocruz.br/livro/veneno-ou-e-remedio-agrotoxicos-saude-e-ambiente-e>. Acesso em: 14 dez. 2025

FLORES, Araceli Verônica; Ribeiro, Josenito. Nardy; Neves, Antônio Augusto; Queiroz, Eliana Lopes Ribeiro de. **Organoclorados: um problema de saúde pública.** <https://www.scielo.br/j/asoc/a/6rpgHvHH9JcDHkxWrpNFF5N/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 15 dez. 2024

GAMA, Alynne Ferreira. **Avaliação espaço/temporal e influência da composição sedimentar na distribuição dos agrotóxicos mais utilizados na mesorregião do Rio Jaguaribe-Ceará.** Universidade Federal do Ceará, 2018. Disponível em: <https://www.repositorio.ufc.br/handler/riufc/34741> Acesso em: 14 dez 2025

GARCIA, Eduardo Garcia. **Segurança e saúde no trabalho rural com agrotóxicos:** contribuição para uma abordagem mais abrangente. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 1996. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/seguranca-e-saude-no-trabalho-rural-com-agrotoxico>. Acesso em: 12 jan. 2025.

GOVERNO DA PARAIBA. **Paraíba é o segundo maior produtor de abacaxi do Brasil, revela IBGE** — Governo da Paraíba. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/noticias/paraiba-e-o-segundo-maior-produtor-de-abacaxi-do-brasil-revela-ibge>. Acesso em: 25 de ago. 2025.

GUIA TRABALHISTA. **NR31 Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura.** Disponível em: <https://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm>. Acesso em: 26 dez. 2024.

INCA-INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Agrotóxico.** Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico> Acesso em: 14 dez. 2024

KÓOS, Maria Isabel *et al.* **Efeitos da exposição a agrotóxicos sobre o sistema auditivo periférico e central:** uma revisão sistemática. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 29, p.1491-1506, ago. 2013. Instituto de estudo em saúde coletiva. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/hS6tHVSdRVrbvQzXkw7Pf/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 dez. 2025

LEIS. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuario/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/decreto-4074-2002-decreto-dos-agrotoxicos> Acesso em: 15 dez. 2024

LONDRES, Flávia. **Agrotóxico no Brasil um guia para ação em defesa da vida.** Rio de Janeiro, 2011, p.188. Disponível em: <https://www.br.boell.org/pt-br/2011/10/31/agrotoxicos-no-brasil-um-guia-para-acao-em-defesa-da-vida-0#:~:text=O%20livro%20%E2%80%9CAgrot%C3%B3xicos%20no%20Brasil,toxicol%C3%B3gica%20dos%20agrot%C3%B3xicos%20autorizados%20no> Acesso em: 18 dez. 2025

MACHADO, Meiriane Burger. **Associação Entre Exposição a Agrotóxicos, Depressão e Desesperança na População do Município de Anahy/PR.** Universidade do Oeste do Paraná, nov 2018. Disponível em: <https://www.tede.unioeste.br/handle/tede/4177>. Acesso em: 22 jan. 2024

MEDEIROS, Jessyca Ferreira; Acayaba, Raphael D'anna; Montagner, Cassiana Carolina. **A química na avaliação do impacto à saúde humana diante da exposição aos pesticidas.** *Química nova*, v.44, n.5, p.585-598, 2021. <https://www.scielo.br/j/qn/a/6R4tGBLRSpsJ3cSmZLBcNCs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 dez. 2024

MENDONÇA, Silvia. **Exposição a agrotóxicos ameaça saúde de trabalhadoras e trabalhadores rurais.** *Tribunal Superior do Trabalho*, maio 2024. Disponível em: <https://www.tst.jus.br/-/exposicao-a-agrotoxicos-ameaca-saude-de-trabalhadoras-e-trabalhadores-rurais>. Acesso em: 18 dez. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Boletim Epidemiológico.** Intoxicação Exógenas por Agrotóxico no Brasil - 2013 a 2022. vol. 24, 2023. Disponível em: [boletim-epidemiologico-volume-54-no-12](https://www.boletim-epidemiologico-volume-54-no-12). Acesso em: 12 jul 2025

MORH, Susana; Costabeber Ijoni Hilda. **Aspectos toxicológicos e ocorrência dos bifenilos policlorados em alimentos.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.42, n.3, p.559-566, mar, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.com.br/j/cr/a/z6fDQNFgxZgFBqLSC6nGgB/>. Acesso em: 14 dez. 2025

NAVA, Dori Edson; Ueno, Bernardo. **Norma geral sobre o uso de agrotóxicos.** Disponível em:

SULAMÉRICA. **Agrotóxicos:** efeitos agudos e crônicos da exposição. Sulamérica, dez. 2023. Disponível em: https://www.saude.sulamericaseguros.com.br/data/files/81/44/4F/31/A4CAC81048466AC8094616A8/SulAmerica_agrotoxicos.pdf. Acesso em: 29 dez. 2024.

TERRA, Pelaez Victor; Fabio Henrique Brites; Silva, Leticia Henrique. **A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil:** entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. Revista de Economia, v. 36, n. 1 (ano 34), p. 27-48, jan./abr. 2010. Editora UFPR. Disponível em: <https://www.revistas.ufpr.br/economia/article/view/20523/13714>. Acesso em: 9 jan. 2025.

TORRES, Ericson da Nobrega. Espaço agrário e assalariamento no Nordeste: das características gerais ao estudo particular das condições de trabalho e saúde dos abacaxizeiros da Paraíba. Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Exatas e da Natureza. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2023. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscar.html?task=detalhes&source=all&id=W3119035565>. Acesso em: 25 de ago. 2025.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus João Pessoa - Código INEP: 25096850
	Av. Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe, CEP 58015-435, João Pessoa (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0002-56 - Telefone: (83) 3612.1200

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

ENTREGA DE VERSÃO FINAL TCC LAURA AMANDA

Assunto:	ENTREGA DE VERSÃO FINAL TCC LAURA AMANDA
Assinado por:	Laura Medeiros
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Laura Amanda de Medeiros Batista, ALUNO (20171460100) DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO - JOÃO PESSOA**, em 03/09/2025 18:12:36.

Este documento foi armazenado no SUAP em 03/09/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1596499

Código de Autenticação: d972573d92

