



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS PATOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA NO TRABALHO**

**JOSÉ JUNHO RODRIGUES
LEIDE DAIANA DOS SANTOS CAMPOS
MARIA DO SOCORRO FELIPE DE MENEZES**

**OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE DOS TRABALHADORES
RURAIS**

**PATOS-PB
2024**

JOSÉ JUNHO RODRIGUES
LEIDE DAIANA DOS SANTOS CAMPOS
MARIA DO SOCORRO FELIPE DE MENEZES

OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE DOS TRABALHADORES
RURAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Tecnologia em Segurança no Trabalho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus Patos*, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Segurança no Trabalho.

Orientadora: Profa. Ma. Brígida Lima Candeia

PATOS-PB
2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CAMPUS PATOS/IFPB

R696i Rodrigues, José Junho.

Os impactos dos agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais / José Junho Rodrigues, Leide Daiana dos Santos Campos, Maria do Socorro Felipe de Menezes.- Patos, 2024.
40 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior em Segurança no trabalho) - Instituto Federal da Paraíba, Campus Patos-PB, 2024.

Orientador(a): Prof. Me. Brígida Lima Candeia.

1. Agrotóxico-saúde do trabalhador 2. Riscos ocupacionais 3. Trabalhador Rural-saúde I. Título II. Campos, Leide Daiana dos Santos III. Menezes, Maria do Socorro Felipe de IV. Candeia, Brígida Lima V. Instituto Federal da Paraíba.

CDU – 331.436

JOSÉ JUNHO RODRIGUES
LEIDE DAIANA DOS SANTOS CAMPOS
MARIA DO SOCORRO FELIPE DE MENEZES

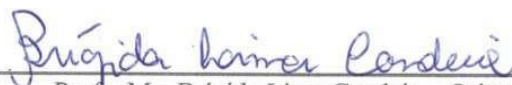
JOSÉ JUNHO RODRIGUES
LEIDE DAIANA DOS SANTOS CAMPOS
MARIA DO SOCORRO FELIPE DE MENEZES

OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE DOS TRABALHADORES
RURAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Tecnologia em Segurança no Trabalho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus Patos*, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Segurança no Trabalho.

APROVADO EM: 02/04/2024

BANCA EXAMINADORA



Prof. Ma. Brígida Lima Candeia – Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba



Prof. Dr. Jailson Lopes da Penha – Examinador
Engenheiro Agrônomo
Secretaria de Agricultura Familiar e Desenvolvimento do Semiárido (SEAFDS-PB)



Prof. Dr. Lavosier Morais de Medeiros – Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Dedicamos este trabalho de conclusão de curso aos pais, cujo amor, apoio incondicional e sacrifícios fizeram possível cada passo desta jornada acadêmica. À nossa família e amigos, pelo suporte emocional e compreensão. Aos professores e mentores, pelas orientações valiosas. Este trabalho é dedicado a todos que contribuíram para o meu crescimento pessoal e acadêmico. Muito obrigado(a)!

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão a todas as pessoas que contribuíram de maneira significativa para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

Em primeiro lugar, queremos agradecer à nossa orientadora, Profa. Brígida Lima Candeia, cuja orientação valiosa, paciência e apoio ao longo deste processo foram fundamentais. Sua expertise e bases foram essenciais para moldar e aprimorar nossa pesquisa.

À nossa família, que sempre esteve ao nosso lado, apoiando-nos incondicionalmente. Seu amor, encorajamento e compreensão foram fundamentais para superar os desafios deste percurso acadêmico.

Aos nossos colegas de classe, que compartilharam experiências e conhecimentos, enriquecendo assim nosso aprendizado. A troca de ideias e debates foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores e profissionais da instituição, pelos ensinamentos transmitidos ao longo do curso. Sua dedicação à educação é inspiradora e foi fundamental para nosso crescimento acadêmico.

Este trabalho não teria sido possível sem o auxílio e a inspiração da nossa querida professora Maria Clerya Alvino Leite, exemplo de profissional competente, diferenciada naquilo que faz, com ela aprendemos o que significa uma pessoa eficiente e eficaz, muitíssimo obrigado.

Agradecimento especial ao Professor José Carlos Gomes, suas lições foram mais que simples aulas teóricas ou práticas, com certeza nos fez refletir para que nos tornemos pessoas melhores.

Agradecemos também ao Professor Lavosier Morais de Medeiros, que nos ensinou o real significado de estudar, com objetivos e metas para que possamos nos tornar profissionais de destaque em qualquer área, bastando para isso dedicação e compromisso.

Este trabalho não teria sido possível sem o auxílio e a inspiração dessas pessoas incríveis. Agradecemos a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa jornada.

“Os seres altamente evoluídos jamais envenenariam seu povo com agrotóxicos ou achariam normal matar.”

Luiz Guilherme Todeschi

RESUMO

A agricultura desempenha um papel crucial na economia global, garantindo o suprimento alimentar em constante expansão, porém, o uso excessivo e inadequado de agrotóxicos na agricultura moderna é uma crescente preocupação. A Revolução Verde impulsionou a produção agrícola, mas também intensificou o uso desses produtos, especialmente no Brasil, um dos principais produtores mundiais. O aumento alarmante do mercado de agrotóxicos no país levanta sérias preocupações sobre a saúde humana e o meio ambiente. Este estudo visa analisar os impactos à saúde dos trabalhadores rurais devido ao uso de agrotóxicos, através de uma revisão bibliográfica. A pesquisa adotou uma abordagem descritiva, revisando a literatura de 2013 a 2022 em fontes como SciELO, LILACS e Medline, com as palavras-chave "agrotóxicos", "impactos na saúde" e "trabalhadores rurais". A revisão narrativa examinou 10 artigos selecionados entre 41 iniciais, categorizando os resultados em quatro seções principais. Revelou-se uma alta exposição dos trabalhadores a diversos agrotóxicos, com métodos de exposição incluindo formas ocupacionais, alimentares e ambientais, e uma falta de conscientização sobre o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Intoxicações agudas foram associadas a sintomas imediatos, enquanto as crônicas estiveram ligadas a problemas como câncer e neurotoxicidade. A subnotificação dessas doenças na região do Submédio do Vale do São Francisco destacou a complexidade da situação, especialmente entre trabalhadores com menor escolaridade. Medidas preventivas enfatizaram a implementação de regulamentações rigorosas, práticas agrícolas sustentáveis e conscientização sobre o uso seguro de agroquímicos. A baixa utilização de EPIs ressaltou a necessidade de intervenções educativas robustas, com a busca por alternativas menos nocivas como parte fundamental da construção de um modelo agrário sustentável. Os resultados destacam desafios significativos e apontam para a necessidade de mudanças nas práticas agrícolas e regulamentações para preservar a saúde dos trabalhadores rurais.

Palavras-chave: agrotóxicos; saúde dos trabalhadores rurais; impactos ambientais.

ABSTRACT

Agriculture plays a crucial role in the global economy, ensuring a constantly expanding food supply; however, the excessive and inadequate use of pesticides in modern agriculture is a growing concern. The Green Revolution boosted agricultural production but also intensified the use of these products, particularly in Brazil, one of the world's leading agricultural producers. The alarming increase in the pesticide market in the country raises serious concerns about human health and the environment. This study aims to analyze the health impacts on rural workers due to pesticide use through a literature review. The research adopted a descriptive approach, reviewing literature from 2013 to 2022 from sources such as SciELO, LILACS, and Medline, using keywords such as "pesticides," "health impacts," and "rural workers." The narrative review examined 10 articles selected from an initial pool of 41, categorizing results into four main sections. It revealed high exposure of workers to various pesticides, with exposure methods including occupational, dietary, and environmental routes, and a lack of awareness about the use of Personal Protective Equipment (PPE). Acute intoxications were associated with immediate symptoms, while chronic ones were linked to issues such as cancer and neurotoxicity. Underreporting of these diseases in the Submédio do Vale do São Francisco region highlighted the complexity of the situation, especially among less educated workers. Preventive measures emphasized the implementation of stringent regulations, sustainable agricultural practices, and awareness of safe pesticide use. The low utilization of PPE underscored the need for robust educational interventions, with the pursuit of less harmful alternatives being a fundamental part of building a sustainable agricultural model. The findings highlight significant challenges and point to the need for changes in agricultural practices and regulations to preserve the health of rural workers.

Keywords: pesticides; rural worker health; environmental impacts.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização dos agrotóxicos de acordo com tipo, finalidade, grupo químico, nível de toxicidade e influência do ambiente.....	17
Quadro 2 – Classificação toxicológica dos agrotóxicos, segundo o GHS.....	18
Quadro 3 – Classificação quanto a toxidade dos agrotóxicos.....	19
Quadro 4 – Efeitos causados pela exposição aos agrotóxicos.....	20
Quadro 5 - Levantamento de trabalhos na literatura sobre impactos à saúde dos trabalhadores rurais devido ao uso de agrotóxicos, entre os anos de 2013 a 2022.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cruzamento de descritores nas bases de dados envolvidas na pesquisa....	25
--	----

LISTA DE SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
DL	Dose Letal
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GHS	Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals – GHS (Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos)
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
NR	Norma Regulamentadora
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
Sinan	Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVOS.....	13
1.1.1	Objetivo Geral	13
1.1.2	Objetivos Específicos	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1	A AGRICULTURA E O TRABALHADOR RURAL	14
2.2	A CRESCENTE POPULARIZAÇÃO DOS AGROTÓXICOS	16
2.2.1	Regulamentação dos agrotóxicos na legislação brasileira	16
2.2.2	Toxicologia dos agrotóxicos: compreendendo os riscos ao meio ambiente	18
2.2.3	Principais doenças causadas pelo uso indiscriminado dos agrotóxicos	19
2.3	NORMA REGULAMENTADORA 31: DIRETRIZES RELACIONADAS AOS AGROTÓXICOS	21
2.4	O PAPEL DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIs) NO MANUSEIO DE AGROTÓXICOS	22
3	MÉTODOS.....	24
4	RESULTADOS	26
4.1	CARACTERIZAÇÃO DOS TIPOS DE AGROTÓXICOS E SUAS SUBSTÂNCIAS ATIVAS	29
4.2	MAPEAMENTO DOS MÉTODOS DE EXPOSIÇÃO DOS TRABALHADORES RURAIS AOS AGROTÓXICOS	31
4.3	INCIDÊNCIA DE DOENÇAS AGUDAS E CRÔNICAS RELACIONADAS AO USO DE AGROTÓXICOS	32
4.4	MEDIDAS DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO RECOMENDADAS PARA MINIMIZAR A EXPOSIÇÃO	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

A agricultura desempenha um papel crucial na economia global, alimentando populações crescentes e garantindo a segurança alimentar. No entanto, o uso excessivo e inadequado de agrotóxicos na agricultura moderna é um tema de crescente preocupação e debate.

A Revolução Verde impulsionou a produção agrícola nas décadas de 1960 e 1970, aumentando o uso de agrotóxicos para proteger as lavouras contra pragas, doenças e ervas daninhas. Embora tenha sido fundamental para atender à demanda crescente, a dependência excessiva desses produtos químicos não passou despercebida pelos estudiosos (Hanauer, 2020).

No Brasil, a legislação oficializou o termo "agrotóxico" em 1989, a partir da promulgação da Lei Federal nº 7.802, de 1989, que foi regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 2002, definindo-os como substâncias químicas destinadas ao controle de agentes patogênicos para plantas, animais úteis e seres humanos (Lopes; Albuquerque, 2018).

Embora a regulação seja respaldada por evidências científicas, é um tema político controverso, pois, enquanto protege a saúde e o meio ambiente, gera custos adicionais para os agricultores e aumenta o uso da terra (Moraes, 2019).

O uso de agrotóxicos tem graves consequências ambientais e para a saúde, especialmente para os trabalhadores rurais em regiões dependentes da agricultura baseada em venenos (Pessoa, 2022).

Nos últimos dez anos, o Brasil liderou o consumo global de agrotóxicos, com mais de 70% do mercado controlado por apenas dez empresas. Entre 2010 e 2020, houve um aumento significativo nas vendas de agrotóxicos, muito além do crescimento da área cultivada. Além disso, um número substancial de produtos químicos registrados continha ingredientes ativos proibidos na União Europeia e em seus países de origem (Lopes; Albuquerque, 2018), (Hess; Nodari, 2022).

Entre 2010 e 2019, foram notificadas 10.745 intoxicações por agrotóxicos relacionadas ao trabalho na agropecuária no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), com um coeficiente de incidência triplicando no período, de 4,0 para 12,5 casos por 100.000 trabalhadores (Brasil, 2020).

Diante do cenário apresentado, surge a seguinte problemática que norteará esta revisão narrativa: “Qual é o impacto do uso excessivo de agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais?”

Este estudo se concentra, portanto, no impacto do uso excessivo de agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais, visando aprofundar o entendimento das consequências no contexto agrícola.

Destaca-se a relevância social da pesquisa, fornecendo informações cruciais para proteger a saúde dos trabalhadores e abordando os riscos de intoxicações agudas e crônicas, tanto para os manipuladores quanto para os consumidores dos alimentos, além dos danos ao meio ambiente. Economicamente, compreender esses impactos pode levar a políticas agrícolas mais informadas e sustentáveis, potencialmente melhorando a produtividade e a economia rural. Culturalmente, o estudo promove uma maior conscientização sobre os desafios enfrentados pelos trabalhadores rurais e destaca a importância de proteger aqueles que contribuem para a produção de alimentos. Academicamente, contribui para a literatura sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde e no ambiente, servindo como base para futuras pesquisas e políticas públicas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Analisar os impactos à saúde dos trabalhadores rurais devido ao uso de agrotóxicos por meio de uma revisão bibliográfica.

1.1.2 Específicos

- Caracterizar os tipos de agrotóxicos mais utilizados na agricultura e suas substâncias ativas;
- Mapear os principais métodos de exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos, incluindo a frequência e intensidade da exposição;
- Identificar a incidência de doenças agudas e crônicas em trabalhadores rurais, associadas ao uso de agrotóxicos;
- Indicar medidas de prevenção e proteção recomendadas para minimizar a exposição dos trabalhadores aos agrotóxicos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo discorre sobre a fundamentação teórica para este trabalho. A secção 2.1 descreve como se deu o Surgimento dos agrotóxicos e sua popularização mediante a 1º e 2º Guerra Mundial e Pós Guerra, mais adiante na secção 2.1.1 será feita uma breve explanação sobre os agrotóxicos na Legislação Brasileira, onde foram mencionadas suas classes e por fim, na secção 2.2 será tratado a respeito das principais doenças causadas pelo o uso indiscriminado dos agrotóxicos.

2.1 A AGRICULTURA E O TRABALHADOR RURAL

O debate sobre a importância e o papel da agricultura familiar para o desenvolvimento social e econômico do país, ganhou destaque a partir do final da década de 1990, haja vista que, políticas públicas voltadas para esse segmento impulsionam a segurança alimentar, a geração de emprego e a renda, além de incentivar economias locais e contribuir para o desenvolvimento rural sustentável ao estabelecer uma relação entre as famílias, o meio ambiente e o processo de produção (Bustamante, 2021).

No Brasil, o setor agropecuário é uma das principais bases da economia, tanto pelo agronegócio na produção de commodities para exportação, quanto pela agricultura familiar na produção de alimentos, ambos com perspectivas de crescimento (Buralli, 2021).

Com o advento da indústria e o fortalecimento das cidades, a agricultura tornou-se um setor dependente das inovações técnicas industriais e estabeleceu-se uma interdependência entre os setores. É a agricultura que gera o alimento consumido por toda a população, seja essa população rural ou urbana (Lima, 2019).

Devido as mudanças e avanços tecnológicos, com o passar dos anos, a substituição do trabalho braçal por maquinários foi inevitável e conseqüentemente a agricultura que era uma fonte de renda e responsável por milhares de empregos, acaba iniciando um ciclo de baixa oferta de mão de obra aos trabalhadores rurais. Neste mesmo pensamento, Grossi e Silva (2006) falam que, a redução de trabalhadores rurais ocorreu devido ao avanço tecnológico na produção agropecuária que reduziu e simplificou as tarefas diárias.

A mão de obra do campo é a que menos recebe qualificação, se comparada com a de outros setores específicos, como indústrias e serviços. Aliás, em razão do baixo incentivo à qualificação, há pouco interesse nos trabalhos rurais por parte do trabalhador (Kukla, 2011).

Considerando um importante fator para o aumento da produtividade das lavouras, a utilização de agrotóxicos tornou-se parte integrante do cotidiano agrícola. No entanto, a exposição humana a essas substâncias representa um problema de saúde pública, visto que seu uso intensivo e indiscriminado tem acarretado consequências negativas para o ambiente e para a saúde das populações. Em 2016, cerca de 550 mil toneladas desses produtos foram vendidos no Brasil, que desde 2008 ocupa a posição de maior consumidor mundial de agrotóxicos (Petarli *et al.*, 2018).

A Organização Internacional do Trabalho/Organização Mundial de Saúde (OIT/OMS) estima que, entre trabalhadores de países em desenvolvimento, os agrotóxicos causem, anualmente, 70 mil intoxicações agudas e crônicas que evoluem para óbito e, pelo menos, 7 milhões de doenças agudas e crônicas não fatais. Além disso, a cada 4h morre um trabalhador agrícola nos países em desenvolvimento por intoxicação por agrotóxicos (Santana *et al.*, 2016).

Devido a sua toxicidade intrínseca, os agrotóxicos impactam a saúde humana, produzindo efeitos que variam conforme o princípio ativo, a dose absorvida e a forma de exposição. Além disso, a ampla utilização desses produtos, o desconhecimento dos riscos associados a sua utilização, o desrespeito às normas de segurança em seu manuseio, a livre comercialização, a grande pressão comercial por parte das empresas distribuidoras e produtoras e os problemas sociais encontrados no meio rural constituem importantes causas que levam ao agravamento dos quadros de contaminação humana e ambiental observados no Brasil (Petarli *et al.*, 2018).

De forma geral as intoxicações por agrotóxicos são condicionadas a composição química, mecanismo de ação e princípio ativo do produto utilizado, ao tipo de intensidade da exposição, ao uso inadequado e á falta de utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs). Um fator agravante em relação a esse tipo de intoxicação é a precariedade dos mecanismos de vigilância existentes, visto que, as notificações dependem a análise de profissionais de saúde que muitas vezes não conseguem diagnosticar as intoxicações por agrotóxicos, seja por falta de capacidade ou por escassez de recursos, resultando em subnotificação, mascarando o verdadeiro índice de intoxicações por esses produtos no país (Corcino, 2019).

2.2 A CRESCENTE POPULARIZAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

O primeiro agrotóxico surgiu durante a Primeira Guerra Mundial e foi amplamente utilizado durante a Segunda Guerra Mundial e no período pós-guerra para combater pragas ao redor do mundo. Com um grande estoque de veneno e capacidade de produção nos parques industriais, os pesquisadores perceberam que se podiam matar insetos, também poderiam afetar seres humanos.

A lei nº 7.802, regulamentada pelo Decreto-Lei nº 4.074 de janeiro de 2002 (Brasil, 2002) define agrotóxicos como produtos químicos, físicos ou biológicos destinados ao uso na agricultura, pastagens, proteção florestal e outros ecossistemas, com o objetivo de alterar a composição da flora ou fauna para protegê-las de seres nocivos (Carneiro *et al.*, 2015).

2.2.1 Regulamentação dos agrotóxicos na legislação brasileira

A Lei dos agrotóxicos nº 7.802/1989 (Brasil, 1989) estabeleceu regulamentos mais rigorosos para o controle dos agrotóxicos, ampliando a gama de insumos fiscalizados. Novos produtos foram incluídos para controle toxicológico e agrônômico, como aqueles utilizados em pastagens, florestas nativas ou implantadas, outros ecossistemas e ambientes hídricos, industriais e urbanos.

A fiscalização da variação e eficácia agrônômica é realizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, enquanto a avaliação e classificação toxicológica são de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, que também classifica o potencial ambiental dos agrotóxicos (Peres; Moreira, 2003).

Egito (2011) explica que, devido à extensa variedade de agrotóxicos em uso, foi necessário adotar uma classificação que considerasse sua finalidade, o grupo químico ao qual pertencem, o nível de toxicidade e sua influência no ambiente, do qual podemos ver de modo mais claro na Quadro 1.

Quadro 1 – Caracterização dos agrotóxicos de acordo com tipo, finalidade, grupo químico, nível de toxicidade e influência do ambiente.

Tipo de agrotóxico	Finalidade	Grupo químico	Nível de toxicidade	Influência no ambiente
Inseticida	Eliminar insetos, larvas e formigas prejudiciais às culturas.	Organofosforados, organoclorados, carbamatos e piretróides.	Varia de acordo com o grupo químico, alguns podem ser altamente tóxicos para seres humanos e animais não-alvo.	Pode afetar a vida aquática e terrestre, incluindo polinização, e pode contaminar a água e o solo.
Fungicidas	Controlar fungos fitopatogênicos que afetam as culturas.	Etileno-bisditiocarbonatos, trifenil estânico, captan e hexaclorobenzeno.	Varia dependendo do composto, mas geralmente são menos tóxicos para seres humanos e animais não-alvo.	Pode impactar a qualidade do solo e da água, especialmente quando usado em excesso.
Herbicidas	Destruir ou controlar plantas daninhas que competem com as culturas.	Glifosato, pentaclorofenol, derivados do ácido fenoxiacético e dinitrofenóis.	Varia entre os herbicidas, alguns podem ser tóxicos para animais aquáticos, mas geralmente têm menor toxicidade para seres humanos.	Pode afetar a biodiversidade, especialmente a vegetação não alvo, e pode contaminar solos e águas subterrâneas.

Fonte: Adaptação de Egito (2011).

Além das informações do quadro 1 que são cruciais na compreensão dos impactos dos produtos químicos na saúde humana e no meio ambiente, existem outros grupos importantes, que segundo Egito (2011) são:

- a) Nemanticidas: utilizados no controle de nematoides.
- b) Acaricidas: empregados no combate a diversos tipos de ácaros, podendo subdividir-se em grupos que contêm enxofre e aqueles que atuam como inseticidas com propriedades acaricidas.
- c) Raticidas: utilizados para combater roedores.
- d) Molusquicidas: tem por finalidade a eliminação de moluscos.

No ano de 2019, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) reclassificou os agrotóxicos registrados em todo o Brasil em termos de sua classificação toxicológica, como parte da implementação de um novo marco regulatório (Brasil, 2022).

O Brasil alinhou seus parâmetros de classificação toxicológica para agrotóxicos com os padrões do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), em conformidade com normas internacionais adotadas por países da União Europeia, Ásia e outros. Esse alinhamento ampliou a classificação toxicológica dos agrotóxicos de 4 para 5 categorias, incluindo "não classificado" para produtos de origem biológica com baixo potencial de dano. A avaliação conduzida pela ANVISA (Brasil, 2019)

estabeleceu a classificação toxicológica dos agrotóxicos com base no grau de toxicidade, conforme demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação toxicológica dos agrotóxicos, segundo o GHS.

Grau potencial de risco	Nível de toxicidade	Faixa colorida	Quantidade de produtos
1	Extremamente Tóxico	Vermelha	43
2	Altamente Tóxico	Vermelha	79
3	Moderadamente Tóxico	Amarela	136
4	Pouco Tóxico	Azul	599
5	Improvável de Causar Dano Agudo	Azul	899
Não classificado	Não classificado	Verde	168

Fonte: Brasil, 2022.

O Quadro 2 resume o número de produtos por categoria de toxicidade dos agrotóxicos, proporcionando uma compreensão ampla da distribuição desses produtos com base em seu potencial de risco. A maioria dos produtos se enquadra nas categorias 4 e 5, indicando uma toxicidade relativamente baixa e um menor risco de danos agudos. No entanto, é crucial notar a presença de produtos nas categorias 1 e 2, classificados como "Extremamente Tóxicos" e "Altamente Tóxicos", destacando a necessidade de regulamentações rigorosas para proteger a saúde e a segurança. A categoria "Não classificado" revela a falta de avaliação de toxicidade para alguns produtos, gerando incertezas. Além disso, 16 agrotóxicos não tiveram seu potencial de risco informado e 2 produtos não tiveram seu processo matriz localizado, evidenciando a importância de mais dados e transparência no processo regulatório.

2.2.2 Toxicologia dos agrotóxicos: compreendendo os riscos ao meio ambiente

O uso de agrotóxicos tem sido associado a sérios riscos para a saúde humana e o meio ambiente. Ingredientes ativos, surfactantes e impurezas geralmente não são totalmente divulgados na bula, apesar de poderem aumentar a toxicidade do produto. Casos de contaminação ambiental e intoxicação de trabalhadores rurais têm aumentado a preocupação global. A avaliação de efeitos ambientais requer testes específicos, como mobilidade em solos, toxicidade aguda em diferentes organismos e potencial carcinogênico. A classificação dos agrotóxicos quanto à toxicidade segue critérios estabelecidos pela ANVISA, alinhados com o GHS, conforme definido na RDC Nº 294, de 2019, visando proteger a saúde pública e

o meio ambiente. (Friedrich, 2022; Neves, 2020; Peres, 2011). O Quadro 3 ilustra essas classificações.

Quadro 3 – Classificação toxicológica de agrotóxicos de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 294 da ANVISA.

Nome da categoria		Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4	Categoria 5	Não Classificado
		Extremamente Tóxico	Altamente Tóxico	Medianamente Tóxico	Pouco tóxico	Improvável de Causar Dano Agudo	Não Classificado
Via de exposição Oral DL ₅₀ (mg/kg p.c.)		£ 5	>5 £ 50	>50 £ 300	>300 £ 2000	>2000 £ 5000	>5000
Via de exposição Cutânea DL ₅₀ (mg/kg p.c.)		£ 50	>50 £ 200	>200 £ 1000	>1000£ 2000	>2000 £ 5000	>5000
Via de exposição Inalatória CL ₅₀	Gases (ppm/V)	£ 100	>100 £ 500	>500 £ 2500	>2500£20000	>20000£50000	
	Vapores (mg/L)	£ 0,5	> 0,5 £ 2,0	>2,0 £ 10	> 10 £ 20	> 20£50	
	Produtos sólidos e líquidos (mg/L)	£ 0,05	>0,05 £ 0,5	>0,5 £ 1,0	>1,0£ 5,0	> 5,0£12,5	

Fonte: Brasil, 2019.

O Quadro 3 é uma matriz de classificação de substâncias químicas conforme sua toxicidade e vias de exposição, como oral, cutânea e inalatória. Possui cinco categorias principais, de "Extremamente Tóxico" a "Improvável de Causar Dano Agudo", além de uma categoria de "Não Classificado", indicando o nível de toxicidade. As vias de exposição têm escalas específicas, como DL₅₀ para dose letal e CL₅₀ para concentração letal. As substâncias são classificadas de acordo com sua toxicidade e via de exposição, estabelecendo limites para cada categoria. Essa tabela é essencial para regulamentações de segurança e saúde ocupacional, protegendo contra exposições perigosas a substâncias químicas.

2.2.3 Principais doenças causadas pelo uso indiscriminado dos agrotóxicos

As intoxicações por agrotóxicos têm o potencial de desencadear uma série de problemas de saúde, incluindo a redução das defesas do sistema imunológico, anemia,

impotência sexual, dores de cabeça, insônia, flutuações na pressão arterial, distúrbios de humor e comportamentais. Essas manifestações são comuns em agricultores e, em alguns casos, podem levar à recomendação médica de cessar o trabalho agrícola e procurar outras atividades profissionais (Souza *et al.*, 2011).

Mesmo quando os ingredientes ativos dos agrotóxicos apresentam efeitos agudos relativamente leves, não se pode subestimar os riscos de efeitos crônicos que podem surgir meses ou anos após a exposição. Esses efeitos crônicos podem resultar em várias condições de saúde, incluindo má formação congênita, distúrbios endócrinos, neurológicos e mentais (Carneiro *et al.*, 2015). O Quadro 4 a seguir, elaborado por Assis (2019), destaca os principais efeitos da exposição aos agrotóxicos:

Quadro 4 – Efeitos causados pela exposição aos agrotóxicos.

Quanto a praga que controla	Quanto ao grupo químico	Sintomas de intoxicação aguda	Sintomas de intoxicação crônica
Inseticidas	Organofosforados e carbamatos	Fraqueza; Cólicas abdominais; Vômitos; Espasmos musculares; Convulsões	Efeitos neurotóxicos retardados; Alterações cromossômicas; Dermatites de contato
	Organoclorados	Náuseas; Vômitos; Contrações musculares involuntárias	Lesões hepáticas; Arritmias cardíacas; Lesões renais; Neuropatias periféricas; Alergias;
	Piretróides sintéticos	Irritações das conjuntivas; Espirros; Excitação; Convulsões; Tonteados; Vômitos; Tremores musculares; Dor de cabeça	Neuropatias; Asma brônquica; Irritações nas mucosas; Hipersensibilidade; Alergias respiratórias; Dermatites; Doença de Parkinson; Cânceres
Fungicidas	Ditiocarbamatos		
	Fentalamidas	-	Teratogêneses
Herbicidas	Dinitrofenóis	Dificuldade respiratória; Hipertemia; Convulsões	Cânceres (PCP - formação de dioxinas); Cloroacnes
	Fenoxiacéticos	Perda do apetite; Enjôo; Vômitos; Fasciculação muscular	Indução da formação de enzimas hepáticas; Cânceres; Teratogênese
	Dipiridilos	Sangramento nasal; Fraqueza; Desmaios; Conjuntivites	Lesões hepáticas; Dermatites de contato; Fibrose pulmonar

Fonte: Assis, 2019.

O Quadro 4 apresenta uma visão detalhada e pertinente dos efeitos da exposição a agrotóxicos, segmentando os dados de acordo com a finalidade de uso (inseticidas, fungicidas e herbicidas) e os grupos químicos envolvidos. É uma fonte valiosa de informações para

entender os riscos associados ao manuseio e contato com esses produtos químicos na agricultura e indústrias relacionadas.

Os sintomas de intoxicação aguda e crônica são claramente delineados, permitindo uma compreensão direta das consequências à saúde que podem surgir após a exposição aos agrotóxicos. É notável que alguns grupos químicos, como os organoclorados, piretróides sintéticos e organofosforados, estão associados a uma ampla gama de problemas de saúde, que variam de sintomas gastrointestinais agudos a distúrbios neurológicos crônicos, doenças hepáticas, câncer e até mesmo, distúrbios neurológicos como a doença de Parkinson.

A distinção entre intoxicação aguda e crônica é particularmente relevante, uma vez que evidencia que os riscos não se limitam aos efeitos imediatos, mas podem manifestar-se ao longo do tempo, causando problemas de saúde graves e de longo prazo. Além disso, a presença de sintomas teratogênicos em certos grupos de fungicidas alertam para o risco de malformações congênitas em crianças expostas durante a gestação.

Com isso, é importante destacar a importância da conscientização, regulamentações rígidas, medidas de segurança aprimoradas e o uso responsável de agrotóxicos para proteger a saúde humana e o meio ambiente nas atividades agrícolas e relacionadas. Ele fornece uma visão impactante das implicações à saúde da exposição a agrotóxicos e reforça a necessidade contínua de avaliar e minimizar os riscos associados a essas substâncias químicas.

2.3 NORMA REGULAMENTADORA 31: DIRETRIZES RELACIONADAS AOS AGROTÓXICOS

A Norma Regulamentadora NR 31, emitida pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil, é essencial para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores rurais, abrangendo uma variedade de atividades no setor agrícola. Um dos pontos mais importantes da NR 31 é a regulamentação do uso de agrotóxicos, também conhecidos como defensivos agrícolas ou pesticidas, devido aos riscos que representam para os trabalhadores (Brasil, 2005; Santos, 2019).

A NR 31 estabelece diretrizes para o manuseio seguro de agrotóxicos, exigindo que os empregadores forneçam informações detalhadas sobre o uso desses produtos, incluindo características da região, tipo de aplicação, equipamentos a serem utilizados, entre outros. Além disso, ela enfatiza a importância de seguir as instruções presentes nos rótulos e bulas dos produtos, incluindo os períodos de carência e medidas de proteção necessárias durante a aplicação (Brasil, 2005; Mello; Silva, 2013).

Para garantir a segurança no manuseio de agrotóxicos, a NR 31 também exige que os trabalhadores recebam treinamento adequado, que pode ser fornecido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) ou outras instituições. Além disso, a norma proíbe a manipulação de agrotóxicos não autorizados e estabelece restrições para grupos vulneráveis, como menores de 18 anos, pessoas com mais de 60 anos e gestantes (Oliveira, 2019).

No que diz respeito ao transporte e armazenamento de agrotóxicos, a NR 31 determina a documentação obrigatória e proíbe o armazenamento a céu aberto, bem como o transporte junto a alimentos ou objetos pessoais. O armazenamento inadequado desses produtos pode resultar em exposição a riscos, tornando essencial o uso de instalações adequadas com medidas de segurança (Brasil, 2005; Papini *et al*, 2010; Hamann, 2011).

Em resumo, a NR 31 desempenha um papel fundamental na proteção dos trabalhadores rurais contra os riscos associados ao uso de agrotóxicos, estabelecendo diretrizes claras para o seu manuseio seguro e armazenamento adequado. Essas medidas visam garantir a segurança ocupacional e a preservação da saúde dos trabalhadores e do meio ambiente.

2.4 O PAPEL DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS) NO MANUSEIO DE AGROTÓXICOS

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) são definidos como produtos utilizados como ferramentas de trabalho de uso individual, destinados a proteger a saúde e a segurança do trabalhador. Esses equipamentos têm como objetivo minimizar os riscos que ameaçam a integridade física e a saúde do trabalhador durante a execução de suas atividades laborais (Alves, 2013). Eles são projetados para serem usados por uma única pessoa e incluem uma variedade de dispositivos, como capacetes, luvas, óculos de proteção, máscaras, entre outros.

A Norma Regulamentadora 06 (NR 06) do Ministério do Trabalho e Emprego, datada de 1978, define os EPIs como dispositivos utilizados pelo trabalhador para evitar danos à sua saúde decorrentes da atividade que está sendo exercida. Essa norma estabelece as responsabilidades dos empregadores em relação ao fornecimento, exigência de uso e orientação sobre a correta utilização dos EPIs (Brasil, 1978).

No contexto das atividades agrícolas, especialmente no manuseio de agrotóxicos, os EPIs desempenham um papel crucial na proteção dos trabalhadores contra os riscos

associados à exposição a substâncias químicas perigosas. O manuseio e aplicação de agroquímicos envolvem o contato direto com produtos químicos tóxicos, representando ameaças significativas à saúde humana.

Conforme mencionado por Monquero *et al.* (2009) e Maganin; Queluz (2009), a conscientização sobre o uso adequado de EPIs, especialmente no contexto do manuseio de agrotóxicos, é essencial. Estes estudos destacam a necessidade de esclarecimento por meio de cursos para sensibilizar os trabalhadores sobre os riscos associados à exposição a agroquímicos e os potenciais efeitos no ambiente.

Entretanto, a realidade no meio rural muitas vezes difere das práticas ideais preconizadas pelas normas e recomendações. Como observado por Pereira *et al.* (2017), a falta de adoção adequada de EPIs pode contribuir para a exposição indiscriminada a agrotóxicos, o que, por sua vez, pode ter implicações sérias para a saúde dos trabalhadores. A resistência ao uso de EPIs, muitas vezes relacionada ao desconforto térmico, inadequação antropométrica e outros problemas de projeto, pode levar a uma exposição inadequada e aumentar os riscos à saúde (Veiga *et al.*, 2016; Garrigou *et al.*, 2011).

A legislação brasileira, conforme mencionado por Meirelles *et al.* (2012), atrela o fornecimento e uso adequado de EPIs à redução ou eliminação do adicional de insalubridade, o que pode influenciar a efetividade na implementação desses equipamentos. No entanto, é fundamental reconhecer as limitações dos EPIs e promover práticas que busquem a prevenção primária, como a eliminação ou redução dos riscos na origem, sempre que possível (Meirelles *et al.*, 2012; Taylor *et al.*, 2012).

Em suma, os EPIs têm um papel vital na proteção dos trabalhadores agrícolas durante o manuseio de agrotóxicos, mas sua eficácia depende da conscientização, adequação antropométrica, conforto térmico e da conformidade tanto por parte dos trabalhadores quanto dos empregadores. A promoção de práticas seguras, juntamente com educação e conscientização, é essencial para mitigar os riscos associados a essas atividades.

3 MÉTODOS

A metodologia é um percurso que orienta a pessoa na busca do conhecimento, representando a habilidade de guiá-la na investigação da verdade. Em termos gerais, é descrita como um conjunto essencial de técnicas e métodos para a produção do conhecimento científico, representando a implementação prática do pensamento científico no processo de compreensão da realidade. Ela é considerada uma das fases cruciais no desenvolvimento da pesquisa, desempenhando um papel fundamental na obtenção dos resultados desejados (Marconi; Lakatos, 2021).

Esta pesquisa assumiu a forma de uma investigação descritiva, utilizando a metodologia de revisão narrativa da literatura. Essa forma de análise possibilita entender o panorama atual de um tema específico, seja do ponto de vista teórico ou contextual.

A problemática que orientou esta revisão é: "Qual é o impacto do uso excessivo de agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais?" O foco está na análise dos efeitos adversos à saúde dos trabalhadores rurais associados ao uso de agrotóxicos.

Para responder à pergunta de pesquisa anteriormente apresentada, foi conduzida uma pesquisa na literatura científica por meio das bases de dados eletrônicas: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Medline (via PubMed).

O recorte temporal da pesquisa incluiu os anos de 2013 a 2022, utilizando-se de artigos de revisão e artigos originais. As palavras-chave adotadas para as buscas foram "agrotóxicos", "impactos na saúde", e "trabalhadores rurais". Inicialmente, a busca foi dada individualmente, e depois os descritores foram relacionados entre si com utilização do operador booleano "and".

Foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão para a seleção de artigos: acesso ao conteúdo completo, publicação no idioma português com abordagem da temática específica deste estudo. Artigos que não estivessem alinhados com a temática, não cumprissem o período e idioma estipulados, ou que não estivessem disponíveis integralmente foram excluídos. A Tabela 1 apresenta os resultados do cruzamento de descritores nas bases de dados selecionadas para a pesquisa.

Tabela 1 - Cruzamento de descritores nas bases de dados envolvidas na pesquisa.

DESCRITORES	BASE DE DADOS		
	SciELO	LILACS	PORTAL DA CAPES
Agrotóxicos	441	429	1.490
Impactos na saúde	1.402	2.230	247
Trabalhadores rurais	250	306	1.610
Agrotóxicos and Impactos na saúde	47	39	71
Agrotóxicos and Trabalhadores rurais	47	74	78
Impactos na saúde and Trabalhadores rurais	9	9	35
Agrotóxicos and Impactos na saúde and Trabalhadores rurais	7	17	17

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A Tabela 1 fornece uma síntese quantitativa do processo de busca nas bases de dados SciELO, LILACS e Portal da CAPES, apresentando o cruzamento de descritores relacionados aos agrotóxicos, impactos na saúde e trabalhadores rurais. Os números destacam a quantidade de artigos encontrados em cada categoria, evidenciando a distribuição e relevância dos temas na literatura científica.

A notável presença de artigos sobre agrotóxicos em todas as bases de dados reflete a significativa atenção dada a essa problemática. A análise dos impactos na saúde e nos trabalhadores rurais também revela uma presença consistente na literatura, fornecendo uma base sólida para a revisão integrativa proposta.

Os resultados indicam que a pesquisa adotou uma abordagem ampla, considerando não apenas estudos isolados, mas também investigações que exploram a interseção entre agrotóxicos, impactos na saúde e trabalhadores rurais. Essa escolha metodológica amplia a compreensão do problema, permitindo uma análise mais holística e contextualizada.

A próxima fase do estudo envolverá uma análise detalhada dos artigos selecionados, visando identificar padrões, lacunas no conhecimento e formular conclusões sólidas que possam contribuir para a compreensão e possível mitigação dos problemas associados ao uso de agrotóxicos na agricultura.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise integrativa da literatura sobre os impactos à saúde dos trabalhadores rurais, decorrentes do uso de agrotóxicos no período de 2013 a 2022, revela uma compreensão abrangente e aprofundada da problemática em questão. O Quadro 5 sintetiza os principais achados provenientes dos estudos selecionados, oferecendo uma visão consolidada das descobertas mais recentes e relevantes nesse campo de pesquisa.

Quadro 5 – Levantamento de trabalhos na literatura sobre impactos à saúde dos trabalhadores rurais devido ao uso de agrotóxicos, entre os anos de 2013 a 2022.

AUTORES (ANO)	DELINEAMENTO	OBJETIVOS	RESULTADOS
Corcino <i>et al.</i> (2019)	Estudo observacional e transversal	Analisar a influência dos condicionantes sociais, culturais e econômicos no processo saúde-doença dos trabalhadores expostos aos agrotóxicos da fruticultura irrigada do Submédio do Vale do São Francisco.	A baixa escolaridade e renda são preocupantes, influenciando nas práticas agrícolas. O uso extensivo de agrotóxicos, especialmente em culturas perenes, destaca a falta de orientação especializada. A falta de preparo e o uso inadequado de Equipamentos de Proteção Individual revelam desafios na proteção desses trabalhadores.
Araújo (2017)	Restrospectivo e descritivo	Discutir o fortalecimento do agronegócio no país, compreendendo sua construção como um modelo histórico de modernização em expansão em todo o território brasileiro e crescente no Nordeste.	O Brasil enfrenta sérios problemas de saúde devido ao uso indiscriminado de agrotóxicos, evidenciado pela alta contaminação de alimentos e água, impactando tanto os consumidores quanto os trabalhadores agrícolas. O aumento significativo de intoxicações na região Nordeste na última década está associado ao crescimento do agronegócio, ressaltando a necessidade urgente de medidas regulatórias e preventivas para proteger a população e o meio ambiente.
Constante <i>et al.</i> (2022)	Bibliográfico, documental e descritivo.	Apresentar uma discussão da utilização de agrotóxicos na produção agrícola em Goiás e seus impactos na saúde do trabalhador rural no período de 2010 a 2020 com ênfase no município de Anápolis.	O intenso uso de agrotóxicos na produção agrícola em Goiás, especialmente em Anápolis, resultou em considerável crescimento na venda desses produtos, com o glifosato sendo o mais comercializado. O aumento alarmante no consumo de agrotóxicos entre 2010 e 2019, está diretamente correlacionado ao significativo aumento nas intoxicações, impactando negativamente na saúde dos

			trabalhadores rurais.
Dutra e Souza (2017)	Perspectiva participante de pesquisa, na qual os pesquisadores se inserem ativamente no contexto investigado.	Promover uma reflexão crítica sobre a indústria agroquímica e seus impactos na saúde coletiva no Brasil, explorando os problemas associados ao aumento do consumo de agrotóxicos.	A indústria agroquímica, com o respaldo estatal, adota uma postura inconsequente em relação ao uso de agrotóxicos no Brasil. Essa postura contribui para o aumento de casos de câncer e outros problemas de saúde pública, gerando também impactos ambientais e sociais expressivos.
Sena, Vargas e Oliveira (2013)	Observacional transversal	Determinar a relação entre a exposição ao agrotóxico e a ocorrência de perda auditiva nos trabalhadores rurais do Povoado Colônia Treze, Lagarto (SE).	No Povoado Colônia Treze, Lagarto (SE), foi identificada uma prevalência significativa de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos, principalmente na cultura de fumo. Existe uma associação entre o uso de agrotóxicos e perda auditiva, principalmente em trabalhadores expostos a agrotóxicos mais tóxicos. A exposição a agrotóxicos mostrou-se vinculada a uma diminuição na qualidade de vida, refletida em escores mais baixos nos domínios de dor, vitalidade, aspectos sociais e saúde mental,
Buralli <i>et al.</i> (2021)	Observacional com delineamento transversal de abordagem descritiva e analítica.	Discute os conhecimentos, atitudes e práticas a respeito dos impactos na saúde e no ambiente gerados pelo uso de agrotóxicos.	Os produtores agropecuários em São José de Ubá, Rio de Janeiro, enfrentam desafios no trabalho rural, como sobrecarga, baixa comercialização e falta de assistência técnica. A maioria não reconhece totalmente os riscos dos agrotóxicos, embora alguns relatem impactos à saúde, como intoxicação e problemas crônicos, destacando a falta de cuidado na manipulação desses produtos.
Abreu Alonzo (2019)	Revisão crítica	Realizar uma revisão crítica sobre a abordagem do "uso seguro" de agrotóxicos nos artigos científicos publicados nos últimos 15 anos no Brasil	Dentro das práticas de trabalho foram identificadas lacunas e desafios, como o baixo uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e práticas inadequadas de manejo de embalagens vazias. A falta de conformidade com o paradigma do "uso seguro" destaca a necessidade de abordagens mais holísticas na gestão dos riscos associados aos agrotóxicos na agricultura brasileira.
Lestido Techera (2013)	Caráter descritivo, exploratório e retrospectivo	Investigar e compreender a incidência de sintomas e condições de saúde relacionados à exposição a	16% dos pacientes apresentaram sintomas de alterações digestivas, enquanto 20% consultaram por problemas cardiovasculares,

		agrotóxicos em uma população rural específica, no caso, o Pueblo Colón	sugerindo uma possível relação com a exposição a agrotóxicos. O estudo propõe intervenções de enfermagem para promover a saúde e prevenir riscos ambientais associados ao uso de agroquímicos na população rural do Pueblo Colón.
Klein <i>et al.</i> (2018)	Caráter observacional e transversal.	Avaliar a exposição e intoxicação de um grupo de 27 trabalhadores rurais de Mato Queimado aos pesticidas OF e CAR, analisando a diminuição das atividades colinesterásicas plasmáticas como indicador.	Trabalhadores rurais em Mato Queimado, expostos a agrotóxicos organofosforados e carbamatos, apresentaram significativa redução na colinesterase, indicando intoxicação. Apesar do uso relatado de Equipamentos de Proteção Individual, sintomas leves e subnotificação sugerem a necessidade de medidas preventivas mais eficazes.
Azevedo e Lima (2013)	Estudo de caso combinado com elementos de pesquisa participativa e ação.	Avaliar os impactos culturais e socioambientais deixados pela Revolução Verde na região do Brejo Paraibano, com foco especial nos efeitos do uso intensivo de agrotóxicos.	O agricultor de Remígio/PB, que não utilizou agrotóxicos, associou a crise financeira enfrentada pela sociedade à modernização da agricultura e às falsas promessas trazidas pelos pacotes tecnológicos. Por outro lado, o agricultor de Alagoa Nova/PB, que adotou o uso intensivo de agrotóxicos, mencionou problemas como água salinizada, morte de animais e desequilíbrios ambientais causados pelos produtos químicos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Para discussão, foram selecionados 10 artigos a partir de um conjunto inicial de 41, do qual consistia em 7 artigos localizados na base do SciElo, 17 no Lilacs e 17 no Portal da Capes. Esse processo de seleção envolveu uma leitura cuidadosa de cada título, resumo e texto completo de cada artigo, eliminando artigos duplicados e excluindo aqueles que não apresentavam uma relação direta com a pergunta norteadora da pesquisa. A seleção final de 10 artigos representa uma abordagem criteriosa para garantir a relevância e a consistência das fontes utilizadas na análise dos impactos do uso de agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais.

A análise dos estudos selecionados revelou uma variedade de aspectos relacionados aos impactos dos agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais. Os resultados foram organizados em quatro seções distintas para proporcionar uma compreensão abrangente do tema.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS TIPOS DE AGROTÓXICOS E SUAS SUBSTÂNCIAS ATIVAS

A exposição dos trabalhadores rurais a agrotóxicos é elevada devido à aplicação simultânea de diversos produtos químicos nas áreas agrícolas, conforme destaca o Relatório Nacional de Vigilância em Saúde (Constante,2022). Essa crescente utilização dessas substâncias está associada ao aumento das intoxicações, como indicado por Sprada (2013).

Sprada (2013) define intoxicação como um processo patológico desencadeado por substâncias, seja por contato externo ou ingestão, resultando em desequilíbrios fisiológicos e alterações bioquímicas. Essas alterações se manifestam em sinais e sintomas, classificados como agudos e crônicos. As intoxicações agudas, que afetam principalmente os expostos no ambiente de trabalho, apresentam efeitos como irritação da pele, coceira, cólicas, vômitos, diarreias, espasmos, dificuldades respiratórias, convulsões e até mesmo morte (INCA, 2015).

Por outro lado, as intoxicações crônicas afetam a população em geral devido à exposição contínua aos agrotóxicos, especialmente por meio de resíduos em alimentos e no ambiente. Essas intoxicações crônicas podem desencadear uma série de problemas, como infertilidade, impotência, abortos, malformações, neurotoxicidade, desregulação hormonal e câncer (INCA, 2015).

O modelo de desenvolvimento econômico agrário adotado no Brasil, centrado no agronegócio e na produção para agroexportação, impulsiona a ampla utilização de agrotóxicos, incluindo herbicidas, pesticidas e outros produtos químicos. O uso intensivo dessas substâncias em monoculturas, especialmente na produção de produtos para exportação, como soja e milho, contribui para impactos socioambientais e de saúde (Araújo; Oliveira, 2017).

Na região do Submédio do Vale do São Francisco, a fruticultura irrigada destaca-se pelo uso intensivo de diversos tipos de agrotóxicos, sem uma regulamentação efetiva sobre classificação e uso, evidenciando a diversidade e riscos associados ao cenário local (Corcino *et al.*, 2019).

Dutra e Souza (2017) identificam três formas principais de exposição aos agrotóxicos: ocupacional (trabalhadores rurais e agricultores camponeses), alimentar (ingestão de alimentos contaminados) e ambiental (acidentes na produção ou aplicação). A contaminação ocupacional, subestimada e com falta de preparo do sistema de saúde para diagnóstico e tratamento adequados, é evidenciada pelos altos números de intoxicações e sequelas em trabalhadores rurais.

O quadro apresentado por Dutra e Souza (2017) oferece uma visão abrangente dos agrotóxicos, destacando aqueles cujos ingredientes ativos foram banidos ou estão sob reavaliação global. Agrotóxicos como abamectina e acefato enfrentam restrições devido a preocupações com toxicidade aguda, efeitos reprodutivos, neurotoxicidade e carcinogenicidade.

Outros agrotóxicos, como carbofurano, cihexatina, endossulfan, forato, fosmete, glifosato, lactofem, metamidofós, paraquate, parationa metálica, tiram e triclorfom, também enfrentam restrições ou proibições em diferentes partes do mundo devido a uma variedade de preocupações, incluindo alta toxicidade aguda, efeitos neurotóxicos, desregulação endócrina e carcinogenicidade (Dutra; Souza, 2017).

O Brasil, em consonância com essas preocupações globais, proibiu ou impôs restrições significativas a muitos desses agrotóxicos. No entanto, alguns, como o glifosato, ainda estão em processo de reavaliação, enfrentando revisão da Ingesta Diária Aceitável (IDA) e a necessidade de controle de impurezas (Dutra; Souza, 2017).

O estudo de Sena, Vargas e Oliveira (2013) revela que os trabalhadores rurais do Povoado Colônia Treze utilizam agrotóxicos de diversas classes toxicológicas, com destaque para as classes I (extremamente tóxicos) e IV (pouco tóxicos). A predominância do uso de agrotóxicos de maior toxicidade entre os homens sugere uma exposição mais intensa a essas substâncias. A falta de conhecimento sobre a classe toxicológica por parte de alguns trabalhadores indica uma necessidade de informação e conscientização sobre os riscos associados a esses produtos.

Os resultados apresentados por Buralli *et al.* (2021) indicam que agricultores entrevistados fazem uso de 49 agrotóxicos provenientes de 31 grupos químicos distintos. A maioria desses produtos é classificada como altamente tóxica, sendo que alguns estão proibidos para aplicação no cultivo de tomates no Brasil. Durante a safra, esses produtos químicos eram aplicados em misturas formuladas, sendo pulverizados entre 1-3 vezes (85,7%) ou 4-7 vezes (11,9%) por semana.

Os agricultores entrevistados por Lima e Azevedo (2013), em Remígio/PB e Alagoa Nova/PB, ofereceram perspectivas divergentes sobre o uso de agrotóxicos durante a Revolução Verde. Enquanto o agricultor de Remígio não aderiu aos agrotóxicos devido a experiências negativas, o agricultor de Alagoa Nova utilizou intensivamente esses produtos, confiando nos técnicos extensionistas. Ambos testemunharam impactos socioambientais, como acidentes, intoxicações e crises financeiras, destacando a necessidade de conscientização sobre os riscos associados aos agrotóxicos.

4.2 MAPEAMENTO DOS MÉTODOS DE EXPOSIÇÃO DOS TRABALHADORES RURAIS AOS AGROTÓXICOS

A exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos é um fenômeno de grande preocupação, demandando uma análise detalhada dos métodos de aplicação dessas substâncias. Essa investigação abrange desde as práticas agrícolas adotadas até a conscientização sobre o uso seguro, incluindo a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (Araújo, 2017).

De acordo com dados do Ministério da Saúde, anualmente, cerca de 500 mil pessoas no Brasil são contaminadas por agrotóxicos, revelando uma situação alarmante. Além disso, os brasileiros consomem alimentos contendo resíduos de agrotóxicos acima dos limites permitidos, ingerindo substâncias tóxicas não autorizadas (Carneiro *et al.*, 2014).

Os estudos de Araújo (2017) evidenciam que os trabalhadores agrícolas enfrentam uma exposição significativa aos agrotóxicos, como indicado pelos casos de Auxílios Doenças e Acidentes concedidos pelo INSS entre 1999 e 2005. Lesões por envenenamento representaram uma parcela substancial desses casos, apontando para as condições de trabalho nos setores associados ao agronegócio.

Constante (2022) destaca que trabalhadores que aplicam agrotóxicos diretamente enfrentam riscos imediatos, enquanto aqueles que lidam com as roupas usadas na aplicação também estão sujeitos a exposições indiretas.

Araújo (2017) ressalta a incidência de acidentes no cultivo de cana-de-açúcar (30,4%) e no cultivo de laranja (32,7%). Processos produtivos vinculados ao uso de agrotóxicos, como no cultivo do fumo, revelam elevadas taxas de mortalidade e letalidade.

A análise dos métodos de exposição dos trabalhadores rurais feita por Corcino *et al.* (2019) revela uma exposição diária significativa. Detalhando a frequência e os modos de aplicação dos agrotóxicos, o estudo destaca a falta de conscientização sobre o uso adequado de EPIs, intensificando os riscos para a saúde.

Dutra e Souza (2017) chama a atenção para casos de contaminação ocupacional em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, e Rio Verde, Goiás. A contaminação do leite materno por agrotóxicos em Lucas do Rio Verde destaca a necessidade de considerar não apenas os trabalhadores diretamente envolvidos, mas também populações vulneráveis.

Sena, Vargas e Oliveira (2013) apontam que a exposição aos agrotóxicos está relacionada a diversas atividades agrícolas, enfatizando o uso indiscriminado dessas

substâncias sem o devido equipamento de proteção. A exposição não se limita apenas à aplicação direta, mas também inclui a contaminação por meio do consumo de alimentos tratados com essas substâncias.

Buralli *et al.* (2021) observam que a exposição não se restringe à aplicação nos campos, estendendo-se ao ambiente doméstico. A falta de utilização adequada de EPIs e práticas inadequadas contribuem para essa exposição, tanto durante a aplicação quanto pelo contato com roupas e equipamentos contaminados.

Klein *et al.* (2018) mapeiam os métodos de exposição dos trabalhadores rurais, destacando o contato com agrotóxicos organofosforados (OF) e/ou carbamatos (CAR) durante diversas atividades. A exposição, que varia de 2 a 20 anos, ocorre em diferentes formas, evidenciando a complexidade do problema.

Os agricultores entrevistados por Lima e Azevedo (2013) revelam distintos métodos de exposição durante a Revolução Verde, destacando a influência de fatores como decisões individuais, treinamento técnico e imposições governamentais no modo como os trabalhadores rurais são expostos aos agrotóxicos.

4.3 INCIDÊNCIA DE DOENÇAS AGUDAS E CRÔNICAS RELACIONADAS AO USO DE AGROTÓXICOS

O uso intensivo de agrotóxicos no modelo agrário brasileiro está diretamente ligado a uma série de impactos negativos na saúde, desencadeando doenças agudas e crônicas (Abreu; Alonzo, 2019).

A subnotificação das intoxicações agudas e crônicas na região do Submédio do Vale do São Francisco é evidenciada nos estudos de Corcino *et al.* (2019). A análise demográfica destaca a incidência de sintomas muitas vezes erroneamente associados a condições naturais, ressaltando a necessidade urgente de conscientização e medidas preventivas. A prevalência dessas doenças entre trabalhadores rurais destaca a complexidade do problema, especialmente entre aqueles com baixa escolaridade e renda.

Constante (2022) destaca a ampla gama de doenças associadas às intoxicações por agrotóxicos, incluindo alergias respiratórias, depressão, arritmias cardíacas, lesões renais, câncer, doença de Parkinson, entre outras.

Dutra e Souza (2017) identificam que as intoxicações por agrotóxicos resultam em diversas enfermidades, como doenças dermatológicas, fibrose pulmonar, lesões hepáticas,

problemas renais e diversos tipos de câncer. Sintomas agudos, como dificuldade respiratória e convulsões, são também associados à exposição aguda.

O estudo de Sena, Vargas e Oliveira (2013) aponta para a prevalência de alterações na saúde auditiva dos trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos, indicando uma associação entre a exposição e problemas auditivos, além de efeitos deletérios em diversos sistemas do corpo humano.

Buralli *et al.* (2021) revelam que os participantes da pesquisa estão sujeitos a considerável vulnerabilidade socioambiental, experimentando uma variedade de impactos na saúde respiratória decorrentes do contato com os produtos químicos.

Lestido e Techera (2013) mencionam a incidência de doenças agudas relacionadas ao uso de agrotóxicos, descrevendo sintomas inespecíficos comuns em casos de intoxicação aguda por agroquímicos.

Os agricultores entrevistados por Lima e Azevedo (2013) compartilham experiências de doenças agudas e crônicas relacionadas ao uso de agrotóxicos. Relatos incluem casos graves, como agricultores que perderam membros e até mesmo cometeram suicídio, evidenciando os impactos severos do uso indiscriminado desses produtos na saúde dos trabalhadores rurais.

4.4 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO RECOMENDADAS PARA MINIMIZAR A EXPOSIÇÃO

Diante dos impactos significativos na saúde e no meio ambiente causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos, é imperativo adotar medidas efetivas de prevenção e proteção. Recomenda-se uma abordagem abrangente, incluindo a implementação de regulamentações mais rigorosas, a promoção de práticas agrícolas sustentáveis e a conscientização dos trabalhadores sobre o uso seguro de agroquímicos. Além disso, é crucial enfatizar a utilização efetiva de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e fomentar a busca por alternativas menos nocivas à saúde e ao meio ambiente, visando a construção de um modelo agrário mais sustentável e saudável (Araújo, 2017).

Dutra e Souza (2017) destacam a urgência de discutir a utilização de agrotóxicos no país, evidenciando casos de contaminação ambiental, como o incidente em Rio Verde, Goiás, que resultou em intoxicação aguda em crianças e adolescentes devido à pulverização acidental em uma escola. A falta de preparo das equipes de saúde para lidar com casos de intoxicação por agrotóxicos é ressaltada, apontando para a necessidade urgente de medidas preventivas.

Constante (2022) propõe a implementação de medidas cruciais de prevenção diante da facilidade de acesso aos agrotóxicos, especialmente em casos de tentativas de suicídio. Restringir o acesso a essas substâncias e estabelecer regulamentações mais rigorosas são estratégias importantes. A abordagem de grupos vulneráveis, como mulheres e gestantes, é considerada essencial, destacando a importância da conscientização, educação e práticas seguras na manipulação e aplicação de agrotóxicos para minimizar os riscos à saúde.

O estudo de Corcino *et al.* (2019) conclui pela necessidade de medidas preventivas e protetivas, evidenciando a falta de conscientização sobre a importância do uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Recomenda-se a adoção de regulamentações mais efetivas, o fortalecimento da educação e conscientização dos trabalhadores sobre o uso adequado de EPIs, além da urgência de promover práticas agrícolas sustentáveis para mitigar os impactos negativos na saúde humana e ambiental.

Sena, Vargas e Oliveira (2013) destacam a baixa utilização de EPIs pelos trabalhadores rurais, indicando a necessidade de medidas preventivas. A conscientização sobre a importância do uso adequado de EPIs, a promoção de práticas agrícolas sustentáveis e a implementação de políticas públicas efetivas são consideradas cruciais para reduzir a exposição a agrotóxicos.

O estudo de Buralli *et al.* (2021) destaca a falta de reconhecimento pleno dos riscos dos agrotóxicos pela maioria dos entrevistados, que assume os riscos devido à necessidade e dependência do trabalho. A falta de conscientização, o uso inadequado de EPIs e práticas de exposição inadequadas ressaltam a necessidade de medidas preventivas e educativas. Além disso, a menção de práticas agroecológicas como alternativas seguras e sustentáveis sugere a importância de promover mudanças nesse sentido.

Abreu e Alonzo (2019) identificam lacunas nas práticas de segurança em diferentes fases do manuseio de agrotóxicos, desde a aquisição até o descarte das embalagens vazias. Medidas como conhecimento da receita agrônômica, orientação técnica na compra e observação de práticas seguras são mencionadas, mas a falta de conformidade é evidente. A necessidade de abordagens mais eficazes para o destino final de embalagens vazias e a lavagem de roupas/EPI contaminados é destacada.

Lestido e Techera (2013) apresentam medidas de prevenção, como observação da atividade laboral, identificação correta dos agrotóxicos, explicação da higiene rigorosa dos alimentos e advertência para evitar campos recentemente tratados. Klein *et al.* (2018) relatam o uso generalizado de EPIs, incluindo máscaras, luvas, botas, óculos e macacões, evidenciando a importância desses equipamentos na redução da exposição.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão narrativa realizada proporcionou uma compreensão abrangente dos impactos do uso excessivo de agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais. Os resultados destacaram a gravidade das consequências associadas à exposição a essas substâncias, tanto em termos de intoxicações agudas quanto de doenças crônicas.

Ficou evidente que a exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos é uma realidade alarmante, refletida na incidência crescente de intoxicações e nas diversas enfermidades associadas, que vão desde problemas dermatológicos até doenças graves como câncer e doenças neurodegenerativas.

Os métodos de exposição são diversos e incluem a aplicação direta dos agrotóxicos, o contato com roupas e equipamentos contaminados, bem como a ingestão de alimentos tratados com essas substâncias. Essa exposição é agravada pela falta de conscientização sobre os riscos e pela inadequação das práticas de proteção, como o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

Diante desse cenário preocupante, é crucial adotar medidas efetivas de prevenção e proteção. Isso inclui a implementação de regulamentações mais rigorosas, a promoção de práticas agrícolas sustentáveis e a conscientização dos trabalhadores sobre o uso seguro de agrotóxicos. Além disso, é fundamental investir em políticas públicas que visem a redução da exposição e a promoção de alternativas menos nocivas à saúde e ao meio ambiente.

Em suma, esta revisão ressalta a urgência de se repensar o modelo agrário atual, priorizando a saúde dos trabalhadores rurais e a sustentabilidade ambiental. Somente com medidas efetivas e um compromisso conjunto entre governo, indústria agrícola e sociedade civil, será possível mitigar os impactos negativos do uso excessivo de agrotóxicos e promover um ambiente de trabalho mais seguro e saudável para aqueles que contribuem para a produção de alimentos.

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**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 10, p. 4197-4208, 2014.

ALVES, T. C. **Manual de equipamento de proteção individual**. São Carlos – SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013.

ARAUJO, I. M. M. Agronegócio e agrotóxicos: impactos à saúde dos trabalhadores agrícolas no nordeste brasileiro. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 15 n. 1, p. 117-129, jan./abr. 2017.

ASSIS, N. I. de. **O uso de agrotóxicos e suas consequências à saúde dos trabalhadores**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Centro Universitário de Lavras. Lavras, 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **ANVISA aprova novo marco regulatório para agrotóxicos**. 2019. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=5578706&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos-&inheritRedirect=true> Acesso em: 13 maio 2023.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Marco regulatório: Publicada reclassificação toxicológica de agrotóxicos**. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2019/publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 01 out. 2023.

BRASIL. Decreto nº. 4.064, de 04 de janeiro de 2002. Que regulamenta a Lei nº 7.802 de jul de 1989 **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 jan. 2002

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 11 jul.

BRASIL. Ministério da Saúde. Perfil sociodemográfico e epidemiológico dos trabalhadores agropecuários do Brasil, 2010 a 2019. **Boletim Epidemiológico**, Brasília, DF, v. 51, n 39, 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTE nº 86, de 03 de março de 2005, NR 31 – segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 06**. Brasília – DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978.

BRASIL. O Presidente da República, José Sarney. Decreto n.º 96.044, de 18 de maio de 1988. Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1988.

BUSTAMANTE, P. M. A. C.; LEITE, M E.; BARBOSA, F. de F. A importância da agricultura familiar no âmbito do agronegócio-brasileiro. **Confluências**, v. 23, n. 3, p. 113-139, set./dez., 2021.

BURALLI, R. J. Conhecimentos, atitudes e práticas de agricultores familiares brasileiros sobre exposição os agrotóxicos. **Saúde Soc.**, v. 30, n. 4, 2021.

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

CARNEIRO, F. *et al*. **Os impactos dos agrotóxicos na saúde, trabalho e ambiente no contexto do agronegócio no Brasil**. Rio de Janeiro: Abrasco, 2014.

CORCINO, C. O., *et. al*. Avaliação do efeito do uso de agrotóxicos sobre a saúde de trabalhadores rurais da fruticultura irrigada. **Rev. Ciência em Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 8, p. 3117-3128, 2019.

CONSTANTE, K. S. A. *et al*. Utilização de Agrotóxicos na Produção Agrícola e seus Impactos na Saúde do Trabalhador Rural em Goiás (2010 a 2020). Fronteiras: **Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. .11, n.2, p. 8-18. 2022.

DUTRA, R. M. S.; SOUZA, M. M. O. Impactos negativos do uso de agrotóxicos à saúde humana. **Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 13, n. 24, p. 127-140, jun, 2017.

EGITO, J. L. **Estudo Comparativo de Dois Métodos de Avaliação da Exposição Potencial a Agrotóxicos**. 2011. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2011.

FRANCO, C. da. **A formulação da política de agrotóxicos no Brasil**. 2014. 211 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

FRIEDRICH, K., *et al*. Toxicologia crítica aplicada aos agrotóxicos – perspectivas em defesa da vida. **Rev. Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 46, p. 293-315, 2022.

GARRIGOU, A., *et al*. Ergonomics contribution to chemical risks prevention: An ergotoxicological investigation of the effectiveness of coverall against plant pest risk in viticulture. **Applied Ergonomics**, v. 42, n. 2, 321-330, 2011.

GROSSI, M. D.; SILVA, J. G. da. Mudanças recentes no mercado de trabalho rural. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n.22, p. 201-216, jun., 2006.

HAMANN, L. I. **Elaboração de lista de verificações, com base na norma regulamentadora 31, para armazenagem de agrotóxicos em estabelecimentos rurais**.

2011. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

HANAUER, L. F. P. **Revolução Verde e planejamentos governamentais: a transformação do setor agrário no oeste de Santa Catarina nas décadas de 1960-1970.** 101 f. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC, 2020.

HESS, S. C.; NODARI, R. Agrotóxicos no Brasil: panorama dos produtos entre 2019 e 2022. **Revista Ambientes em Movimento**, v. 2, n. 2, p. 39-52, dez., 2022.

INCA. Instituto Nacional do Câncer. **Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca dos Agrotóxicos.** Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//posicionamento-do-inca-sobre-os-agrotoxicos-06-abr-15.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2023.

KLEIN, B. N.; et al. Análise do impacto do uso de organofosforados e carbamatos em trabalhadores rurais de um município da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. **Acta toxicol. Argent.** v. 26, n. 3, p. 104-112, Dec., 2018.

KUKLA, N. A.. **A mão-de-obra como um dos diferenciais de sucesso.** 2011. Disponível em: <https://www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/espaco-aberto/a-maodeobra-como-um-dos-diferenciais-de-sucesso-71730n.aspx>. Acesso em: 13 set. 2023.

LESTIDO, V.; TECHERA, P. Fomento de salud para poblaciones rurales basado en la prevención de riesgos ambientales por agroquímicos. **Enfermería (Montev.)**, v. 1, n. 3, p. 187-192, jun., 2013.

LIMA, A. F.; SILVA, E. G. de A.; IWATA, B. de F. Agricultores e agricultura familiar no Brasil: uma revisão de literatura. **Revista Retratos de Assentamentos**, v. 22, n. 1, 2019.

LIMA, A. M.; AZEVEDO, C. F. Impactos culturais e socioambientais deixados pela Revolução Verde na região do brejo paraibano –Brasil. **Revista Verde**, v. 8, n. 5, p. 116-123, 2013.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde debate**, v. 42, n. 117, abr./jun., 2018.

MAGANIN, C. G. M., & QUELUZ, D. P. Importância do uso de equipamentos de proteção individual, enfocando máscaras e respiradores. **Revista UNINGÁ**, v. 22, n. 172, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 9 ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MEIRELLES, L. A.; VEIGA, M. M.; DUARTE, F. J. C. M. Efficiency of personal protective equipment used in agriculture. **Work (Reading, MA)**, v. 41, p. 14-18, 2012.

MELLO, C. M. SILVA, L. F. Fatores associados à intoxicação por agrotóxicos: estudo transversal com trabalhadores da cafeicultura no sul de Minas Gerais. **Epidemiologia e Serviços da Saúde**, v. 22, n. 4, p. 609-620, 2013.

MONQUERO, P. A., INÁCIO, E. M., & SILVA, A. C. Levantamento de agrotóxicos e utilização de Equipamento de Proteção Individual entre os Agricultores da região de Araras. São Paulo: **Arq. Inst. Biol.**, v. 76, n. 1, 135-139, 2009.

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

NEVES, P. D. M., et. al. Intoxicação por agrotóxicos agrícolas no estado de Goiás, Brasil, de 2005-2015: análise de registros nos sistemas oficiais de informação. **Revista de Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 7, p. 2743-2754, 2020.

OLIVEIRA, G. R. A. **Entraves na implementação da NR31 em propriedades rurais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica), UNICERP – Centro Universitário do Cerrado de Patrocínio, Patrocínio, 2019.

PAPINI, S.; LUCHINI, L. C.; NETO MONTENEGRO, H. Pontos críticos envolvidos nas condições de armazenamento e manipulação de desinfestantes. **Hygeia**, v. 6, n. 10, p. 14- 18, 2010.

PEREIRA, V. G. M., et al. A relação entre o Uso de Agrotóxicos e o aumento do índice câncer no Brasil. **Revista Gestão em Foco**, v. 9, n. 168, 2017.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. **Agrotóxicos, saúde e ambiente**: uma introdução ao tema. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2011. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/cap_01_veneno_ou_remedio.pdf. Acesso em: 27 set. 2023.

PESSOA, G. da S., et al. Uso de agrotóxicos e saúde de trabalhadores rurais em municípios de Pernambuco. **Rev. Saúde em Debate**, v. 46, n. 2, p. 102-121, jun 2022.

PETARLI, G. B., et al. Exposição ocupacional a agrotóxicos, riscos e práticas de segurança na agricultura familiar em município do estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 44, e15, 2019.

RIBEIRO, D. S; PEREIRA, T. Da S. O agrotóxico nosso de cada dia. **Vitalle –Revista de Ciências da Saúde**. Altamira, v. 28, n. 1, p. 14–26, 2016.

SANTANA, C. M. et al. Exposição ocupacional de trabalhadores rurais a agrotóxicos. **Cad. saúde colet.**, v. 24, n. 3, jul./set., 2016.

SANTOS, C. Y. H. As Implicações do Uso de Agrotóxicos: Doenças Relacionadas ao Contato com esses Produtos. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Farmácia), Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.


SENA, T. R. R.; VARGAS, M. M.; OLIVEIRA, C. C. C. Saúde auditiva e qualidade de vida em trabalhadores expostos a agrotóxicos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, jun, 2013.

SPRADA, E. **Toxicologia**: Curitiba, Paraná. 2013. Disponível em: <http://docplayer.com.br/28172445-Toxicologia-edilmere-sprada-parana.html>. Acesso em: 01 dez. 2023.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 43, p. 64-83, 2021.

TAYLOR, N. A. S., et. al. A fractionation of the physiological burden of the personal protective equipment worn by firefighters. **European Journal of Applied Physiology**, v. 112, p. 2913–2921, 2012.

VEIGA, M. M., MELO, C. Análise da eficiência dos equipamentos de proteção aos agrotóxicos utilizados em saúde pública. **Laboreal**, v. 12, n. 1, p. 53-62, 2016.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Patos - Código INEP: 25281925
	Br 110, S/N, Alto da Tubiba, CEP 58700-000, Patos (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0006-80 - Telefone: None

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de tcc

Assunto:	Entrega de tcc
Assinado por:	Jose Junho
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jose Junho Rodrigues, DISCENTE (202126010023) DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA NO TRABALHO - PATOS**, em 10/10/2024 15:17:29.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/10/2024. 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: 1273839

Código de Autenticação: 06ebe099c4

