



**FACULDADE VIA SAPIENS – FVS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**

**LUANA FONTES MOREIRA**

**AGROTÓXICOS E SAÚDE DO TRABALHADOR RURAL:  
UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS E DESAFIOS EVIDENCIADOS PELA  
LITERATURA CIENTÍFICA**

**TIANGUÁ – CE**

**2025**

**LUANA FONTES MOREIRA**

**AGROTÓXICOS E SAÚDE DO TRABALHADOR RURAL:  
UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS E DESAFIOS EVIDENCIADOS PELA  
LITERATURA CIENTÍFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade ViaSapiens, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharelado em Enfermagem.

**Orientador:** Prof. Esp. Antonio Victor Figueira da Silva

**TIANGUÁ – CE**

**2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da Faculdade ViaSapiens  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F682a FONTES MOREIRA, LUANA.  
AGROTÓXICOS E SAÚDE DO TRABALHADOR RURAL: UMA  
ANÁLISE DOS IMPACTOS E DESAFIOS EVIDENCIADOS  
PELA LITERATURA CIENTÍFICA: / LUANA FONTES  
MOREIRA - 2025.  
56 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Faculdade ViaSapiens,  
Bacharelado em Enfermagem, Tianguá. 2025

Orientação: Esp. Prof. Esp. Antonio Victor Figueira da Silva  
Coorientação: Esp. Francisca Geisa Silva Martiniano

1. Agrotóxicos. 2. Exposição ocupacional. 3. Enfermagem. 4. Saúde  
do trabalhador. 5. Vulnerabilidade social. I. Título.

**LUANA FONTES MOREIRA**


**AGROTÓXICOS E SAÚDE DO TRABALHADOR RURAL:  
UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS E DESAFIOS EVIDENCIADOS PELA  
LITERATURA CIENTÍFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade ViaSapiens, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharelado em Enfermagem.

Orientador: Esp. Antonio Victor Figueira da Silva


Apresentada em: 04 de dezembro de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **ANTONIO VICTOR FIGUEIRA DA SILVA**  
Data: 11/12/2025 18:54:20-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**Prof. Esp. Antonio Victor Figueira da Silva – Orientador**  
**Faculdade ViaSapiens – FVS**

Documento assinado digitalmente  
 **ANTONIO JAMELLI SOUZA SALES**  
Data: 14/12/2025 19:53:36-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Antonio Jamelli Souza Sales. - 1º Examinador**  
**Faculdade ViaSapiens – FVS**

Documento assinado digitalmente  
 **VALDENIA RODRIGUES TEIXEIRA**  
Data: 18/12/2025 10:55:41-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof<sup>a</sup>. Valdenia Rodrigues Teixeira - 2º Examinador**  
**Faculdade ViaSapiens – FVS**

Dedico este trabalho ao meu Deus, que sempre foi meu refúgio e meu guia. A minha família, sempre esteve comigo. Aos professores, que tiveram infinita paciência para nos ensinar durante toda essa caminhada.

Foram momentos de aprendizagem e conhecimentos inesquecíveis.

“A diferença não é um defeito. Isso demonstra que você é valente o bastante para ser fiel a si mesmo.”

Marcos Kamorra

(Filosofia Kamorrista)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me dado à sabedoria e o discernimento para chegar até aqui e por me guiar em todos os momentos da minha vida.

À minha mãe, Francilene Fontes, agradeço por ser minha maior incentivadora e por sempre estar ao meu lado, me apoiando em todas as minhas decisões. Sem seu amor, carinho e dedicação, eu não teria conseguido chegar até aqui. Obrigada por acreditar em mim e por me fazer acreditar que tudo é possível.

Ao meu pai que é o responsável por essa pesquisa, pelo orgulho de vê-lo todos os dias na luta de sol a sol buscando o melhor para mim.

À minha família, agradeço pelo apoio e por sempre me incentivarem a seguir meus sonhos. Agradeço também a todos os professores e colegas em especial minha amiga Vanessa Silva que me acompanha desde o primeiro dia de aula, a vocês que contribuíram para minha formação acadêmica e pessoal.

Agradeço ao meu orientador, Antonio Victor Figueira da Silva, por ter me guiado e apoiado durante a realização deste trabalho.

A todos, meus bastante sinceros agradecimentos!

## RESUMO

**Introdução:** A exposição ocupacional a agrotóxicos permanece um problema relevante para a saúde pública, especialmente entre trabalhadores rurais submetidos a condições de vulnerabilidade estrutural. A literatura evidencia que práticas inseguras, insuficiência de suporte técnico e dependência do modelo agroquímico intensificam riscos e ampliam desigualdades, justificando a pertinência da investigação. **Objetivo:** Analisar os principais achados científicos relacionados aos impactos dos agrotóxicos na saúde do trabalhador, identificando convergências, divergências e lacunas presentes na produção científica recente. **Método:** Trata-se de uma revisão integrativa, desenvolvida por meio de busca sistemática em bases de dados, critérios de seleção previamente definidos e síntese interpretativa dos estudos incluídos, organizados a partir de eixos temáticos. **Resultados:** Os achados apontam que a exposição é cumulativa, atravessada por desigualdades socioambientais e agravada pela ausência de suporte técnico. Os estudos revelam que os riscos ultrapassam o ambiente laboral e atingem o espaço doméstico, evidenciam efeitos graves à saúde e destacam a persistência da dependência do modelo agroquímico como fator ampliador das vulnerabilidades. **Considerações Finais:** A revisão mostra que a exposição a agrotóxicos é um problema estrutural que ultrapassa o ambiente laboral, envolvendo vulnerabilidades sociais e falta de suporte técnico. Torna-se essencial fortalecer políticas públicas, ampliar ações educativas, aprimorar a fiscalização e incentivar modelos produtivos mais sustentáveis. Também se destaca a necessidade de novas pesquisas que aprofundem a compreensão dos riscos e contribuam para a proteção da saúde do trabalhador.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos; Exposição ocupacional; Enfermagem; Saúde do trabalhador; Vulnerabilidade social.

## ABSTRACT

**Introduction:** Occupational exposure to pesticides remains a relevant public health problem, especially among rural workers subjected to conditions of structural vulnerability. The literature shows that unsafe practices, insufficient technical support, and dependence on the agrochemical model intensify risks and widen inequalities, justifying the relevance of this investigation. **Objective:** To analyze the main scientific findings related to the impacts of pesticides on workers' health, identifying convergences, divergences, and gaps present in recent scientific production. **Method:** This is an integrative review, developed through a systematic search in databases, predefined selection criteria, and an interpretative synthesis of the included studies, organized into thematic axes. **Results:** The findings indicate that exposure is cumulative, marked by socio-environmental inequalities, and aggravated by the lack of technical support. The studies reveal that risks go beyond the workplace and reach the domestic environment, show severe health effects, and highlight the persistence of dependence on the agrochemical model as a factor that increases vulnerabilities. **Final Considerations:** The review shows that pesticide exposure is a structural problem that extends beyond the workplace, involving social vulnerabilities and lack of technical support. Strengthening public policies, expanding educational actions, improving surveillance, and encouraging more sustainable production models are essential. The need for further research to deepen the understanding of risks and contribute to the protection of workers' health is also emphasized.

**Keywords:** Pesticides. Occupational exposure. Nursing. Workers' health. Social vulnerability.

## 1 INTRODUÇÃO

Falar sobre a produção agrícola no Brasil quase sempre nos leva a revisitar um cenário em que os agrotóxicos já foram incorporados, de forma quase naturalizada, ao dia a dia do campo. Para muitos trabalhadores rurais, essas substâncias já fazem parte da paisagem, como se fossem apenas mais um elemento do processo produtivo (Ferreira *et al.*, 2025).

Ao ler Biagi *et al.* (2024), e analisar esse cenário com mais calma, fica claro que essa naturalização esconde certa inquietação, uma vez que por trás da busca por produtividade, há a convivência constante com produtos reconhecidos como tóxicos, algo que muitas vezes se dilui na rotina pesada do trabalho.

A exposição acontece todos os dias, às vezes sem que o próprio trabalhador perceba o quanto isso pode afetar sua saúde ao longo do tempo. Esse contato contínuo, aparentemente simples, abre espaço para questões importantes sobre riscos que não aparecem de imediato, mas que se acumulam silenciosamente (Rodrigues, 2024).

Quando se tenta compreender melhor esse cenário, é importante lembrar o que exatamente chamamos de agrotóxicos. Para Pires *et al.* (2023), de maneira simples, trata-se de substâncias químicas criadas para controlar pragas, doenças e plantas consideradas invasoras nas lavouras, permitindo que a produção agrícola se mantenha estável.

A literatura de Lima *et al.* (2023) os classificam em diferentes grupos, inseticidas, herbicidas, fungicidas, entre outros, cada um com uma função específica. No entanto, é possível perceber que, por trás dessa definição técnica, existe uma realidade mais complexa, essas substâncias não agem apenas sobre os organismos que se deseja eliminar.

Ainda sobre esse comportamento desses produtos químicos, Queiróz *et al.* (2023) apontam que eles circulam pelo ambiente, permanecem no solo, alcançam a água e, na prática, acabam entrando em contato direto com quem trabalha no campo. É curioso notar como algo desenvolvido para proteger a plantação pode, ao mesmo tempo, representar riscos importantes para a saúde humana, especialmente quando o uso se torna frequente e prolongado.

O debate sobre agrotóxicos, por isso, não se limita ao campo ou ao impacto ambiental, mas sim, atravessa a vida das pessoas que manipulam, aplicam ou apenas vivem perto das lavouras. A literatura de Lima *et al.* (2023) vem mostrando que essa exposição pode trazer desde sintomas pequenos que entre elas, pode-se citar irritações, alergias, mal-estar passageiros, até doenças graves que surgem de forma lenta. O mais preocupante é que, apesar de essas informações circularem há anos, muitas ainda não ganham a atenção que merecem na

sociedade.

Dentro desse conjunto de discussões, a relação entre agrotóxicos e a saúde do trabalhador rural aparece como uma das questões mais delicadas a ser deliberada e através disso não basta compreender como o produto age no corpo, é necessário olhar para as condições em que o trabalho é realizado, para as ferramentas de proteção que nem sempre chegam ao campo e para a fiscalização que, muitas vezes, fica distante da realidade prática (Barbosa *et al.*, 2025).

Como analisado por Barreto, Lima e Silva (2024), mesmo com normas novas, tecnologias mais seguras e orientações oficiais, ainda existe um espaço considerável entre o que se recomenda e o que realmente acontece no plantio e na colheita. Na prática, o risco se mistura ao dia a dia, quase como se fosse parte natural do trabalho.

A relevância do estudo emerge da necessidade de dar visibilidade a um problema que, embora amplamente debatido, ainda apresenta lacunas no cotidiano rural, já que a saúde do trabalhador tende a ser ofuscada pela urgência produtiva, reforçando a importância de reunir evidências que ampliem o diálogo e subsidiem práticas mais seguras.

A justificativa do trabalho está na necessidade de aproximar o leitor da realidade vivida no ambiente rural, que muitas vezes permanece distante das discussões acadêmicas e urbanas, e na compreensão de que, apesar do aumento de pesquisas, ainda faltam integrações claras entre os achados para orientar ações de prevenção, formação e cuidado com a saúde dos trabalhadores.

O objetivo geral do estudo consiste em analisar, à luz da literatura científica, os principais impactos dos agrotóxicos na saúde do trabalhador rural, buscando identificar os efeitos mais investigados, compreender os desafios presentes na rotina de exposição e observar como os estudos retratam as condições de trabalho e proteção.

A pergunta norteadora que se aplica nesta pesquisa é: como os agrotóxicos têm afetado a saúde do trabalhador rural, de acordo com as evidências científicas disponíveis? Responder a essa questão permite fortalecer tanto o campo acadêmico quanto a formulação de políticas e práticas mais responsáveis, ao evidenciar a necessidade de intervenções eficazes que reconheçam o valor dos trabalhadores que sustentam grande parte da produção de alimentos do país e que merecem condições dignas e seguras para permanecer no campo.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Uso de Agrotóxicos no Brasil: Aspectos Gerais, Dados Epidemiológicos, Contexto Histórico, Regulamentação e Panorama Atual

Quando se pensa no uso de agrotóxicos no Brasil, é comum que a discussão desperte opiniões diversas, justamente porque envolve agricultura, economia, saúde pública e meio ambiente ao mesmo tempo. Para Hess *et al.* (2024), é possível perceber que não se trata apenas de um conjunto de substâncias químicas aplicadas nas lavouras, mas de um fenômeno complexo que foi se moldando ao longo da história do país. <sup>TM</sup>

Vale lembrar que o emprego desses produtos acompanha a expansão agrícola brasileira desde meados do século XX, em que naquele período, Bombard (2023) informa que o país começava a adotar modelos produtivos inspirados em nações que já utilizavam intensivamente insumos químicos para aumentar a produtividade.

Essa mudança foi sendo reforçada com a chegada da chamada —Revolução Verde, que introduziu máquinas, sementes selecionadas e fertilizantes, compondo um cenário em que os agrotóxicos passaram a ser vistos quase como indispensáveis para garantir colheitas maiores. É curioso observar como, mesmo com todo avanço tecnológico, muitos desses elementos continuam fortemente presentes na agricultura atual (Rossato, 2024) .

Como complemento, pode-se analisar a disparidade em tonelada do uso de Agrotóxico apresentado no quadro a seguir que revela um cenário global marcado pelo aumento contínuo do uso de agrotóxicos, evidenciando que a redução dessas substâncias ainda está distante da realidade.

**Figura 1** - Uso global de agrotóxicos em 2020 (toneladas) e variação percentual desde 1999, por continente/região

Continentes / Região	Uso em 2020 (toneladas)	Varição desde 1999
América do Norte	486.732	+1,8%
América Central	90.163	+36,2%
		+119,4%
Europa	468.431	-0,2%
África	105.757	+67,8%
Ásia	658.529	+7,7%
Oceania	70.421	+88,4%

**Fonte:** FAO e Our World in Data.

Os dados apresentados acima, mostram que regiões consideradas relativamente gigante quando se trata de dimensão agrícola, como a América do Sul e a África se destacam com as maiores taxas de crescimento, impulsionadas principalmente pela expansão agrícola e pela pressão por produtividade. Tygel *et al.* (2024) em seus achados apontam que os continentes como a Europa apresentam estabilidade, com leve redução no uso, refletindo políticas mais restritivas e sistemas produtivos menos dependentes de defensivos químicos.

De forma geral, a tabela permite compreender não apenas a distribuição do consumo, mas também as desigualdades entre as regiões, indicando que o avanço do uso de agrotóxicos está diretamente relacionado a modelos econômicos, condições de cultivo e capacidades regulatórias de cada continente.

Ao analisar esse cenário de expansão acelerada no uso de agrotóxicos em diferentes regiões do mundo, percebe-se que o Brasil se insere de maneira significativa nesse movimento, uma vez que a ampliação das áreas de cultivo, a intensificação dos modelos produtivos e a forte dependência de defensivos químicos fazem com que o país acompanhe, e até ultrapasse, a tendência global de crescimento (Oliveira, 2025).

Com base nisso, apresenta-se:

O uso dos agrotóxicos cresceu 93% em âmbito mundial nos últimos anos, sendo que, no Brasil, o aumento correspondeu a 190%. O Brasil é considerado um dos maiores produtores agropecuários do mundo e o segundo país mais exporta esses produtos. No ano de 2008, subiu ao ranking de maior consumidor de agrotóxicos do mundo, mantendo essa posição a partir de então. Seu uso exacerbado eleva os riscos à saúde pública, à saúde ocupacional e ambiental (Cioato; Stedile e Lucas, 2025 p. 02).

Com o passar das décadas, o Brasil não apenas ampliou sua produção agrícola, como também assumiu um papel de destaque mundial, em contrapartida, o uso de agrotóxicos cresceu em ritmo semelhante. Em algumas análises epidemiológicas, nota-se com clareza que o país está entre os maiores consumidores dessas substâncias, o que já desperta preocupações importantes (Guimarães; Bacarin e Sares, 2025)

A partir dessa ideia, dá para perceber que a discussão sobre agrotóxicos precisa incluir os impactos que resultam da exposição a esses produtos, bem base literária que aponta dados a respeito dos impactos que eles causam.

Estudos epidemiológicos de Silva *et al.* (2025) têm apontado quadros de intoxicações agudas e, em muitos casos, suspeitas de agravos crônicos relacionados ao contato frequente com substâncias químicas.

Como visto por:

As intoxicações agudas geralmente acometem trabalhadores rurais expostos diretamente às substâncias químicas e manifestam-se por sintomas respiratórios, dermatológicos, gastrointestinais e neurológicos. Por outro lado, os efeitos crônicos estão relacionados à exposição prolongada a baixas doses de agroquímicos, podendo resultar em doenças endócrinas, reprodutivas, respiratórias, neurológicas e diversos tipos de câncer (Silva *et al.*, 2025 p. 03).

Ainda que nem todos esses casos sejam notificados ou investigados como deveriam, já é possível observar padrões que se repetem em diversas regiões rurais, onde como visto por Kolln; Kollnn e Veloso (2023) trabalhadores expostos sem proteção adequada, moradores afetados pela deriva das pulverizações e registros de contaminação ambiental que persistem por longos períodos.

Mesmo com tanta complexidade, o Brasil possui um sistema regulatório específico para controlar o uso e a comercialização de agrotóxicos, essa regulamentação envolve diferentes esferas, como órgãos ambientais, sanitários e agrícolas, que avaliam riscos, autorizam registros e fiscalizam o comércio. Na prática, isso significa que, para chegar ao campo, cada produto deve passar por etapas de análise, embora que muitos especialistas apontam que há fragilidades importantes, especialmente no que diz respeito à reavaliação de substâncias já liberadas e ao tempo que essas análises demoram para ocorrer (Macedo, 2024).

Ao revisitar a trajetória desse marco regulatório da Lei nº 14.785/2023, Itoz e Pereira (2024) debatem que ele foi se estruturando lentamente, à medida que o país amadurecia sua legislação ambiental e sanitária. No entanto, há quem defenda que o modelo atual ainda é influenciado por interesses econômicos, o que acaba tornando a regulação mais permissiva do que deveria.

Nesse contexto, surgem debates intensos sobre a entrada de novos produtos no mercado brasileiro. Segundo Souza (2024), em alguns anos, o número de registros aprovados cresceu de maneira expressiva, chamando atenção de pesquisadores e entidades de saúde. É curioso notar que, enquanto parte do setor agrícola vê isso como sinal de modernização e maior competitividade, outros observadores argumentam que essa dinâmica pode aumentar ainda mais a exposição da população rural a substâncias potencialmente perigosas.

Ao mesmo tempo, há uma discussão importante sobre práticas alternativas e mais sustentáveis em que embora o país ainda dependa fortemente do modelo químico de controle de pragas, cresce o interesse por sistemas agroecológicos, manejo integrado e técnicas que reduzem o uso indiscriminado de agrotóxicos (Ferreira *et al.*, 2025). Esse movimento não resolve o problema de imediato, mas mostra que há pesquisas e experiências que apontam caminhos diferentes do padrão que se consolidou nas últimas décadas.

Entre os dados epidemiológicos apresentados por Soares, (2024), destacam-se os relatos de intoxicações registradas em sistemas oficiais, embora se saiba que existe uma subnotificação considerável. Essa subnotificação é um aspecto que sempre aparece nas análises, pois indica que a realidade pode ser muito maior do que os números mostram e a partir disso, compreende-se melhor por que tantos estudos insistem na necessidade de fortalecer a vigilância em saúde e investir em formação adequada para trabalhadores e profissionais que atuam em áreas rurais.

Além disso, quando se observa o panorama atual, percebe-se que a problemática dos agrotóxicos não se restringe apenas ao campo, uma vez que até os resíduos que permanecem nos alimentos, por exemplo, já fazem parte das preocupações de órgãos fiscalizadores. Esses resíduos, quando acima dos limites considerados seguros, podem representar riscos para consumidores, reforçando a importância de sistemas de monitoramento eficientes (Garcia e De Lara, 2020).

Segundo Chelotti (2025), outro ponto que merece atenção é a desigualdade regional no uso desses produtos, pois em áreas de monocultivo, por exemplo, com grandes plantações de soja, milho e algodão, o consumo tende a ser muito mais alto, já em pequenas propriedades ou territórios que adotam práticas tradicionais, a dinâmica é bem diferente.

Sob esse prisma, falar sobre agrotóxicos no Brasil é refletir sobre uma realidade marcada por contrastes, onde de um lado, a busca por produtividade e competitividade no mercado global de outro, as consequências muitas vezes invisibilizadas que recaem sobre trabalhadores e comunidades. (Ogino e Bacha, 2021). Essa dualidade revela que o tema vai muito além de um debate técnico; envolve escolhas políticas, culturais e econômicas que moldam a forma como o país produz alimentos.

Em última instância, compreender o uso de agrotóxicos no Brasil implica reconhecer que esse fenômeno não é fruto de decisões isoladas, mas de uma construção histórica que ainda se reflete no presente. Os dados epidemiológicos, a evolução das normas e o cenário atual sinalizam que, apesar de alguns avanços, há desafios urgentes que precisam ser enfrentados (Souza, 2025). O debate continua em aberto, e talvez seja justamente essa complexidade que torna o tema tão relevante para quem busca pensar a agricultura de maneira mais justa e sustentável.

## **2.2 Toxicologia dos Agrotóxicos: Mecanismos de Ação e Efeitos na Saúde Humana**

Ao analisar os impactos dos agrotóxicos sobre o organismo humano, a toxicologia aparece como um campo essencial, uma vez que ela ajuda a revelar de que maneira essas

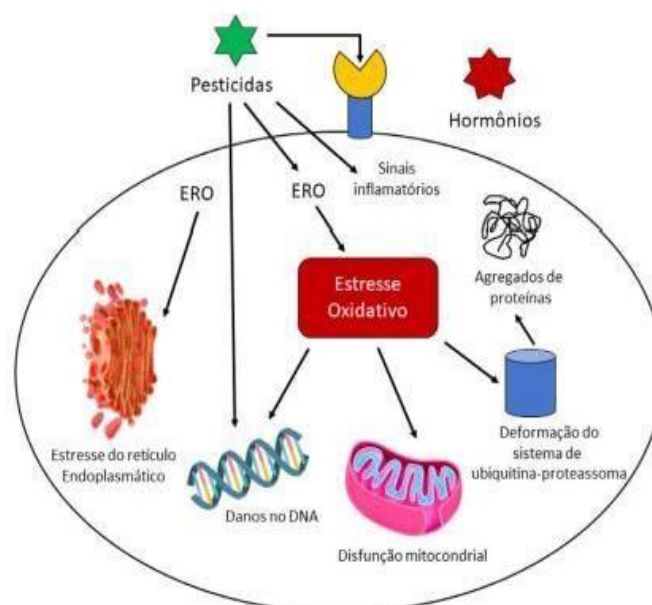
substâncias interagem com células, tecidos e sistemas, permitindo visualizar processos que muitas vezes passam despercebidos no dia a dia do trabalho rural. É interessante notar como pequenas doses, repetidas por longos períodos, podem desencadear efeitos que só se manifestam muito tempo depois, tornando a análise ainda mais desafiadora (Costa, 2022).

A partir dessa perspectiva, entende-se que cada composto possui um comportamento próprio ao entrar em contato com o corpo humano. Alguns interferem diretamente na atividade nervosa, enquanto outros atuam no metabolismo celular ou no funcionamento de órgãos específicos. Essa variedade de mecanismos mostra que não existe um único tipo de resposta; ao contrário, cada molécula desencadeia reações particulares que dependem tanto da substância quanto da sensibilidade individual (Melo *et al.*, 2022).

Segundo Leão *et al.* (2025), os agrotóxicos podem interferir no funcionamento normal das células do nosso corpo, causando diversos tipos de estresse e danos. Quando entram em contato com o organismo, essas substâncias podem ativar processos inflamatórios e aumentar a produção de moléculas tóxicas chamadas espécies reativas de oxigênio.

Ainda para o autor citado acima, essas moléculas, quando em excesso, prejudicam estruturas importantes da célula, como proteínas, DNA e mitocôndrias. Com o tempo, essas alterações podem contribuir para o surgimento de doenças crônicas, incluindo problemas neurológicos, metabólicos e até câncer. A seguir, a figura apresenta um resumo visual de como esses danos podem acontecer.

**Figura 2** - Modelo simplificado das alterações que os pesticidas podem ocasionar na célula



**Fonte:** Medeiros; Acayaba e Montagner (2021).

A figura mostra, de maneira resumida, como os agrotóxicos podem causar estresse oxidativo dentro da célula, levando a uma série de problemas, bem como essas substâncias aumentam a produção de moléculas agressivas que atacam proteínas, DNA e organelas essenciais, como as mitocôndrias. Também ilustra que o acúmulo de proteínas danificadas e o estresse do retículo endoplasmático podem afetar a sobrevivência celular.

Ao observar esse processo de forma mais atenta, percebe-se que o organismo tenta continuamente neutralizar aquilo que considera estranho ou potencialmente perigoso. Enzimas hepáticas, sistemas antioxidantes e barreiras naturais fazem parte dessa defesa, ainda que nem sempre consigam impedir danos maiores. Em situações de exposição intensa, esse equilíbrio pode rapidamente se romper, abrindo caminho para lesões agudas (Barros; Ferreira e Moreira, 2025).

Ao discutir como os agrotóxicos atuam no organismo, torna-se evidente que o risco não depende apenas da substância em si, mas também do modo como cada pessoa é exposta. Para Santos *et al.* (2021), a intensidade, a repetição e até o ambiente de trabalho moldam a forma como o corpo reage. Por isso, compreender os mecanismos de toxicidade exige olhar para diferentes caminhos de entrada, diferentes respostas biológicas e diferentes condições de uso.

Para tornar essa análise mais clara, o quadro apresentado a seguir tem como intuito reunir os principais achados da literatura recente de Ferreira *et al.* (2021) destacando os efeitos imediatos e os que se acumulam ao longo do tempo quando se trata da exposição a Agrotóxicos no Brasil entre 2015 a 2021.

**Tabela 1** - Principais Dados da Pesquisa sobre Exposição a Agrotóxicos no Brasil (2015–2021)

continua

<b>Rotas de exposição</b>	Ocupacional: <b>77%</b> ; Ambiental: <b>21,3%</b> ; Acidental: ~1,7%.
<b>Tipos de estudos</b>	Estudos de caso, estudos transversais e experimentais.
<b>Grupos mais afetados</b>	Trabalhadores rurais, gestantes, populações próximas a monoculturas.
<b>Tipos de pesticidas mais envolvidos</b>	Inseticidas (31%), Fungicidas (28%), Herbicidas (25%), Genéricos (9%), Acaricidas (3%).

<b>Culturas mais associadas à exposição</b>	Tabaco (14,3%), Soja (7,9%), Uva (4,8%), Banana/Tomate/Pêssego (3,2% cada), diversas culturas misturadas (47,6%).
---	---

**Tabela 1 - Principais Dados da Pesquisa sobre Exposição a Agrotóxicos no Brasil (2015–2021)**

	conclusão
<b>Regiões com maior uso de agrotóxicos (correlação histórica)</b>	Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo → <b>44–92% acima da média nacional.</b>
<b>Substâncias detectadas em água</b>	2,4-D, atrazina, simazina, imidacloprido, carbendazim, tebuconazol, azoxistrobina, fipronil, entre outros.
<b>Substâncias encontradas em sangue/cabelo de trabalhadores</b>	Arsênio (3.776 µg/L), Níquel (2.686 µg/L), Manganês (2.048 µg/L), Zinco (1.442 µg/L), Cobre (1.939 µg/L).
<b>Efeitos à saúde mais frequentes</b>	Genotoxicidade, danos ao DNA, alterações hormonais, infertilidade, abortos, malformações fetais, distúrbios neurológicos, câncer, doenças metabólicas (ex.: resistência à insulina).
<b>Contexto de consumo de agrotóxicos no Brasil</b>	Maior consumidor mundial; 549.280 toneladas utilizadas em 2018; 1.200 produtos aprovados entre 2016–2019, incluindo 193 proibidos na UE.
<b>Notificações de intoxicação</b>	SINITOX 2017: 2548 casos → estimativa real: <b>50x mais</b> , por subnotificação obrigatória.
<b>Grupos vulneráveis adicionais</b>	Gestantes (exposição doméstica/ocupacional), bebês via leite materno contaminado, populações ribeirinhas expostas à água contaminada.
<b>Pontos críticos do modelo agrícola</b>	Monocultura expansiva; uso intensivo de pesticidas; falta de apoio à agricultura familiar.

Fonte: Ferreira *et al.*, 2021.

Ao relacionar esses dados com o que se observa no campo, percebe-se que o corpo humano passa grande parte do tempo tentando manter um equilíbrio que nem sempre consegue sustentar. Segundo Castro *et al.* (2023), o fígado, os sistemas antioxidantes e outros mecanismos de defesa atuam de forma contínua para minimizar os danos, mas, diante de exposições frequentes ou mal controladas, esse esforço se torna insuficiente.

Os autores acima informados, também apontam que é justamente nesse ponto que lesões agudas e processos crônicos começam a aparecer, revelando que o impacto dos agrotóxicos não é apenas químico, mas profundamente ligado às condições reais de trabalho e ao contexto em que essas substâncias são utilizadas.

Outro ponto que chama atenção é a diferença entre os efeitos imediatos e os que se acumulam ao longo do tempo e é justamente nessa sutileza que reside o risco maior, porque o organismo vai sofrendo pequenas agressões que, somadas, podem resultar em danos

expressivos sem que o indivíduo perceba imediatamente.

Para Santos *et al.*, (2021), enquanto algumas intoxicações aparecem rapidamente, outras evoluem de maneira silenciosa, influenciadas pela repetição do contato químico, em contrapartida, há circunstâncias em que o próprio ambiente facilita a disseminação dos produtos.

Pensar nesses mecanismos leva, inevitavelmente, a perceber que a toxicidade não depende apenas da substância em si, mas também do contexto em que ela é utilizada. Temperatura, tipo de solo, umidade e condições de armazenamento influenciam a forma como os compostos se comportam e como interagem com quem está no campo (Ristow, *et al.*, 2020). Complementa-se, aqui que esse conjunto de fatores torna o estudo da toxicologia ainda mais amplo e complexo.

Em última análise, compreender esses mecanismos de ação significa reconhecer que os efeitos sobre a saúde humana não são resultado de um único evento, mas de um encadeamento de processos químicos e biológicos que moldam a resposta do corpo. Essa visão mais detalhada permite interpretar melhor os riscos e reforça a importância de abordagens preventivas no ambiente de trabalho rural.

### 2.2.1 Classificação Toxicológica e Mecanismos de Ação dos Principais Grupos de Agrotóxicos

Ao iniciar os debates sobre classificação toxicológica, é comum associá-la apenas a cores e níveis de perigo impressos nas embalagens. No entanto, essa classificação vai muito além de uma etiqueta, pois ela traduz o potencial que cada substância tem de causar danos ao organismo humano e essa sistematização facilita a compreensão do risco e orienta práticas de manuseio mais seguras (Gilson *et al.*, 2025).

A partir dessa lógica, cada grupo químico apresenta um modo específico de agir sobre organismos vivos. Os organofosforados, por exemplo, afetam a transmissão de impulsos nervosos, enquanto os carbamatos produzem um efeito semelhante, embora menos duradouro.

Já os piretroides têm ação voltada principalmente para o sistema nervoso periférico, atuando de maneira rápida, cada um deles possui particularidades que determinam tanto a intensidade quanto o tipo de resposta desencadeada (Lima, 2023).

**Tabela 2 - Características dos Organofosforados, Carbamatos e Piretróides**

<b>Grupo</b>	<b>O que são</b>	<b>Mecanismo de ação</b>	<b>Principais efeitos à saúde humana</b>
<b>Organofosforados</b>	Inseticidas amplamente usados na agricultura; compostos lipossolúveis e altamente tóxicos.	Inibem irreversivelmente a enzima acetilcolinesterase, causando acúmulo de acetilcolina nas sinapses.	Crise colinérgica, salivação, sudorese, tremores, convulsões e risco de falência respiratória; efeitos neurológicos crônicos.
<b>Carbamatos</b>	Inseticidas de uso agrícola e sanitário, com ação mais curta e menor persistência ambiental.	Inibem reversivelmente a acetilcolinesterase, produzindo efeitos semelhantes aos OPs, porém de menor duração.	Náuseas, vômitos, sudorese, fraqueza, tremores; risco de insuficiência respiratória em intoxicações graves.
<b>Piretróides</b>	Inseticidas sintéticos derivados das piretrinas naturais.	Alteram a função dos canais de sódio dos neurônios.	Parestesias, alergias cutâneas, cefaleia; em altas doses podem causar convulsões.

**Fonte:** Sckrotk *et al.*, (2024); Moreira *et al.*, (2022); Hodosan *et al.*, (2023).

É possível perceber que essa diversidade de ações reflete as estratégias de controle adotadas nas lavouras em que algumas substâncias são escolhidas pela rapidez, outras pela capacidade de permanecer no ambiente por mais tempo. Para o corpo humano, porém, essas características podem representar riscos adicionais, especialmente quando a exposição ocorre de forma repetida (Santos e Lima, 2025).

Um aspecto relevante aqui tratado é que a toxicidade não se limita ao efeito principal mencionado pelos fabricantes, pois em muitos casos, há reações secundárias que surgem a partir do metabolismo do produto, gerando compostos que também interferem em funções essenciais do organismo (Friedrich *et al.*, 2021). Esse detalhe ajuda a entender por que determinadas substâncias são consideradas mais perigosas do que outras, mesmo quando administradas em pequenas quantidades.

Ao discutir a toxicologia dos agrotóxicos, Cavalcante (2022) reconhece que essas substâncias não se comportam de maneira uniforme no organismo, uma vez que cada classe química carrega particularidades próprias, interage de modos diferentes com os sistemas

biológicos e produz efeitos que variam em intensidade e gravidade.

Por essa razão, ao longo dos anos, construiu-se um sistema de classificação que organiza os agrotóxicos conforme o grau de risco que oferecem, permitindo compreender melhor seu potencial de causar danos e orientar práticas de uso mais seguras.

**Figura 3** - Classificação de agrotóxicos segundo o novo marco regulatório

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

**Fonte:** ANVISA (2025).

A classificação visual deixa claro o esforço em transformar informações complexas sobre toxicidade em algo simples e compreensível para quem lida diariamente com esses produtos. Os símbolos e palavras de alerta não são apenas detalhes técnicos; eles funcionam como um aviso direto sobre o nível de cuidado necessário. As três primeiras categorias, marcadas pela caveira e pela indicação de —perigo!, mostram que se trata de substâncias que exigem atenção máxima em qualquer forma de contato.

A categoria 4 apresenta risco menor, mas ainda relevante, especialmente quando a exposição se repete ao longo do tempo. Já a categoria 5 reúne produtos com menor toxicidade aguda, embora isso não afaste totalmente a necessidade de cuidados. Assim, esse sistema de cores e ícones atua como uma ponte entre o conhecimento científico e o uso prático no campo, auxiliando trabalhadores a reconhecer rapidamente o grau de risco envolvido no manuseio diário dos agrotóxicos.

Além disso, os níveis de toxicidade variam conforme a composição química e a capacidade de absorção. Para Carvalho (2024), produtos mais solúveis, por exemplo, tendem a se dispersar com mais facilidade, alcançando rapidamente diferentes tecidos. Já os

compostos lipossolúveis podem permanecer armazenados no organismo por longos períodos, liberando seus efeitos de maneira contínua.

Em alguns casos, o mecanismo de ação é tão específico que basta uma pequena dose para desencadear alterações significativas, isso reforça a importância de políticas de uso responsável e de informações claras para trabalhadores rurais, que frequentemente manipulam diferentes produtos ao longo de um mesmo dia de trabalho (Câmara e Mendes, 2023).

Ao final, compreender essas classificações e mecanismos não é apenas uma exigência técnica; é uma forma de interpretar melhor os riscos presentes no ambiente agrícola. Essa compreensão amplia a consciência sobre o manuseio e pode contribuir para práticas que valorizam tanto a produtividade quanto a proteção da saúde humana.

### 2.2.2 Vias de Exposição, Intoxicações e Manifestações Clínicas: Efeitos Agudos e Crônicos

No trabalho rural, Alves *et al.*, (2024) apontam que o contato com agrotóxicos ocorre por caminhos variados, que vão desde o toque direto até partículas que permanecem suspensas no ar. A pele costuma ser o primeiro ponto de entrada, principalmente quando há falhas na proteção ou quando embalagens e equipamentos são manuseados sem o devido cuidado. Pequenos descuidos durante a rotina, somados ao contato constante com superfícies contaminadas, aumentam esse risco.

A respiração também se torna um meio relevante de exposição, sobretudo em situações de pulverização aérea ou mecanizada, onde as gotículas liberadas se dispersam com facilidade e podem ser inaladas sem que o trabalhador perceba. Ademais, quando a aplicação é manual, a proximidade com o produto intensifica ainda mais a chance de inalação (Ródio; Rossete e Brandalize, 2021).

Há ainda a possibilidade de ingestão acidental, em que essa forma de contaminação costuma acontecer quando alimentos são consumidos durante o trabalho, quando as mãos não são higienizadas corretamente ou quando a água disponível está comprometida e isso ocorre em regiões de uso intenso de agrotóxicos, no qual contaminação de fontes naturais amplia esse risco (Marques e Silva, 2021).

A partir dessas vias de entrada surgem manifestações clínicas que variam conforme o tempo e o grau de exposição, e os casos agudos costumam se instalar rapidamente, provocando sinais como náuseas, tontura, irritação ocular, bem como dificuldade respiratória. Quando a exposição é mais intensa, podem surgir ainda alterações neurológicas que exigem intervenção imediata (Nogueira; Szwarcwald e Damasceno, 2020).

Para Castro *et al.* (2023), os efeitos crônicos seguem um curso mais lento e silencioso, uma vez que, problemas hormonais, distúrbios hepáticos e alterações neurológicas persistentes podem levar meses ou anos para se manifestarem e essa progressão gradual dificulta a relação direta entre o sintoma e o agente químico, tornando o diagnóstico mais complexo.

No que tange esse debate, os autores Gomes *et al.* (2020) deliberam entre si que há quadros em que o organismo apresenta poucos sinais iniciais, o que gera a falsa impressão de normalidade. Mesmo assim, processos celulares e metabólicos já podem estar sendo afetados, indicando um desgaste que só se revela plenamente mais adiante.

Compreender como essas substâncias entram no organismo e como seus efeitos se desenvolvem ajuda a perceber que o risco não se resume ao produto em si, mas ao conjunto de condições que cercam o trabalho agrícola. Para Leão *et al.* (2025), a forma de aplicação, a frequência de uso, o ambiente e os hábitos cotidianos influenciam diretamente o grau de vulnerabilidade. Esse olhar mais amplo é essencial para orientar medidas de proteção realmente eficientes.

### **2.3 Impactos dos Agrotóxicos na Saúde do Trabalhador Rural: Evidências Científicas**

Falar sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde do trabalhador rural é, antes de tudo, olhar para uma rotina marcada por práticas que exigem controle, rapidez e exposição constante. Nesse cenário, é possível perceber que o corpo desses trabalhadores funciona como uma espécie de indicador biológico silencioso, absorvendo pequenas doses ao longo de jornadas extensas. Essa absorção diária, ainda que imperceptível no início, tende a se acumular, abrindo espaço para manifestações que surgem aos poucos (Siqueira e Bressiani, 2023).

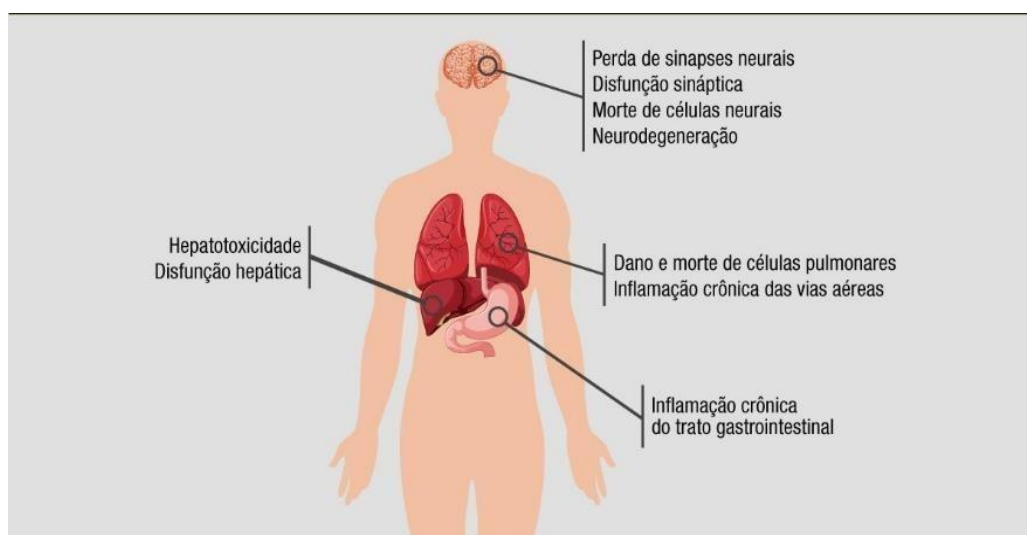
Como analisado por Silva *et al.* (2022), a rotina no campo envolve tarefas contínuas que exigem agilidade, repetição e contato frequente com substâncias químicas e neste cenário, o corpo do trabalhador, submetido a pequenas doses diárias, vai reagindo de forma lenta e acumulativa, mesmo quando os sinais parecem sutis no início.

Com o prolongamento do contato, surgem alterações que atingem o sistema nervoso, como exemplo, tremores, lapsos de memória, dificuldades de concentração e sensações de confusão mental aparecem de forma gradual, o que dificulta a percepção da relação com o

trabalho (Motta *et al.*, 2023). O que se entende através disso, é que esses sintomas revelam que o organismo responde de maneira constante ao acúmulo de substâncias químicas.

O sistema respiratório também sofre impacto significativo, já que pulverizações realizadas em áreas abertas, especialmente em dias de vento, favorecem a dispersão do produto e a inalação involuntária, adicionalmente sensações de aperto no peito, tosse persistente e irritação da mucosa respiratória são queixas recorrentes em diversos relatos (Scharmach; Silva e Campos, 2020).

**Figura 4 - Principais Consequência dos Agrotóxicos na Saúde Humana**



Fonte: Caldic – Webblog (2021).

Como analisado a seguir, algumas substâncias interferem no equilíbrio hormonal, afetando fertilidade, ciclos menstruais e funções metabólicas, criando um ambiente interno de desajuste contínuo que se manifesta de formas sutis, porém persistentes. Essas mudanças ultrapassam a dimensão biológica e atingem aspectos emocionais e familiares, tornando o impacto ainda mais profundo (Buratti *et al.*, 2023).

Entre as nocividades dos agrotóxicos está a desregulação endócrina, já reconhecida em 46% dos inseticidas, 31% dos fungicidas e 21% dos herbicidas (MNIF, 2011). Também chamados de disruptores endócrinos, estes produtos causam interferência nos hormônios naturais, nos receptores de estrogênio ou andrógenos, bloqueando ou inibindo sua ação; também interfere na síntese, transporte, metabolismo e eliminação de hormônios, podendo diminuir sua concentração (Associação Brasileira de Saúde Coletiva- ABRASCO, 2024 p. 20)

Essas evidências reforçam que os impactos dos agrotóxicos não se limitam aos

sintomas imediatos, mas alcançam sistemas delicados do corpo, como o eixo hormonal e quando uma substância é capaz de imitar, bloquear ou alterar a dinâmica dos hormônios naturais, todo o organismo passa a funcionar em desequilíbrio.

Adicionalmente, Nascimento *et al.* (2024) apontam que o fígado, órgão responsável pela metabolização de grande parte dos compostos tóxicos, tende a apresentar sinais de sobrecarga ao longo do tempo. Alterações enzimáticas e desconfortos abdominais podem indicar que o organismo já enfrenta dificuldades para lidar com a quantidade de substâncias ingeridas ou inaladas.

Nesse conjunto de fatores há um aspecto que chama atenção, que é a tendência de normalizar o mal-estar, pois muitos trabalhadores seguem com suas atividades mesmo diante de sintomas claros, acreditando que tudo faz parte do —normal do trabalho no campo, o que acaba atrasando o cuidado e dificultando o reconhecimento dos riscos reais (Shinoki *et al.*, 2024).

Os impactos, portanto, não se limitam a quadros clínicos isolados, pois constituem um conjunto de alterações que atravessam o corpo, a rotina, a vida social e o bem-estar emocional, o que ajuda a compreender por que esses efeitos se mostram tão amplos e, em muitos casos, duradouros.

#### **2.4 Desafios na Proteção à Saúde do Trabalhador Rural: Vigilância, Prevenção e Políticas Públicas**

A proteção da saúde no meio rural envolve desafios que ultrapassam a simples disponibilização de equipamentos de segurança, já que o acesso limitado a serviços especializados permanece entre as dificuldades mais comuns, e em muitas localidades o atendimento ocorre de maneira restrita, com equipes reduzidas e infraestrutura insuficiente, o que acaba dificultando a identificação precoce de problemas relacionados à exposição química (Correira e Alves, 2024).

A distância entre o trabalhador e os serviços de vigilância acaba gerando atrasos tanto no diagnóstico quanto no acompanhamento dos casos, e quando o atendimento finalmente chega, muitas vezes o quadro já se encontra em estágio avançado, o que reduz as possibilidades de uma intervenção realmente eficaz (Da Silva *et al.*, 2020).

Ademais, segundo Pessoa *et al.* (2022), outro aspecto que interfere diretamente na prevenção é a maneira como as informações chegam ao trabalhador, pois mesmo existindo

normas e recomendações bem definidas, a linguagem técnica e a falta de capacitações contínuas dificultam a compreensão e a adoção de práticas seguras, e quando a comunicação não é adaptada à realidade local ela perde grande parte do seu impacto.

As políticas públicas também enfrentam desafios constantes, já que a modernização da agricultura introduz novas formulações químicas e tecnologias em ritmo acelerado, o que exige uma atualização contínua das ações de fiscalização, mas as condições de trabalho e a ampla extensão territorial acabam dificultando esse processo, sobretudo em regiões onde a produção é diversificada (Silva *et al.*, 2021).

Além disso, para Silvério *et al.* (2020), a proteção depende de uma cultura institucional que valorize o cuidado, pois quando empregadores ou gestores não reconhecem a importância das medidas preventivas, treinamentos deixam de ser realizados, equipamentos não são substituídos e procedimentos ficam à margem das rotinas de trabalho.

Em pequenas propriedades, o custo das estruturas de proteção também se torna um obstáculo, e muitos agricultores acabam hesitando em investir, priorizando a produtividade imediata, o que revela uma tensão constante entre segurança e sobrevivência econômica e reforça o quanto a prevenção é um processo complexo (Barbosa *et al.*, 2025).

Segundo os achados de Vieira, Ribeiro e Oliveira (2025), outro aspecto que fragiliza o cuidado é a subnotificação dos casos de intoxicação, pois sem registros consistentes torna-se difícil mapear padrões, direcionar ações e avaliar os riscos reais, e muitos trabalhadores continuam em atividade mesmo apresentando sintomas, seja pela falta de orientação, seja pelo receio de precisar se afastar.

Ao reunir esses elementos, fica evidente que a proteção à saúde do trabalhador rural depende de estratégias integradas: políticas flexíveis, fiscalização atuante, comunicação acessível, apoio técnico e práticas capazes de dialogar com a realidade de cada região. Somente com esse conjunto colaborativo é possível reduzir riscos e promover um ambiente mais seguro.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Tipo de pesquisa e abordagem**

A presente pesquisa foi desenvolvida como uma revisão bibliográfica, elaborada a partir de um levantamento cuidadoso das produções científicas que discutem o uso de agrotóxicos no Brasil, seus impactos sobre a saúde do trabalhador rural e os desafios envolvidos na vigilância, prevenção e formulação de políticas públicas. Ao longo do processo, buscou-se reunir estudos que abordassem desde aspectos toxicológicos até discussões sobre condições de trabalho, ampliando a compreensão sobre o fenômeno.

A abordagem adotada é qualitativa (Taquete e Borges, 2021). Optou-se por esse caminho porque o objetivo central não é quantificar publicações, mas interpretar como diferentes autores descrevem, problematizam e contextualizam a exposição aos agrotóxicos no ambiente rural.

Nesse sentido, a análise procura identificar tendências, aproximações e divergências entre os estudos, além de compreender como a literatura tem tratado a relação entre toxicidade, adoecimento e políticas de proteção ao trabalhador entre 2018 e 2025, conforme recomendam Gil (2019) e outros pesquisadores que reforçam a relevância de análises interpretativas em temas complexos.

A escolha por essa abordagem também se deve ao fato de que os impactos dos agrotóxicos não se expressam apenas em números, mas em narrativas, percepções e contextos sociais que somente uma análise qualitativa consegue explorar de maneira mais sensível. Assim, foi possível observar não apenas o que os estudos apresentam, mas de que forma constroem sentido sobre o tema, contribuindo para uma visão mais ampla e crítica da problemática.

### **3.2 Fonte de Coleta de Informações**

A coleta das informações que compõem este estudo foi realizada em bases científicas amplamente utilizadas na área da saúde, da enfermagem e das ciências ambientais, justamente por reunirem pesquisas que exploram a exposição ocupacional aos agrotóxicos, seus impactos sobre o corpo humano e os desafios enfrentados pelos trabalhadores rurais. As bases selecionadas foram: SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), LILACS, PubMed/MEDLINE, BDENF – Base de Dados em Enfermagem e o Portal CAPES, que ampliou o acesso a textos completos, especialmente aqueles publicados em periódicos internacionais sobre toxicologia e saúde ocupacional.

A escolha dessas bases levou em consideração a natureza multidisciplinar do tema. Como o uso de agrotóxicos envolve dimensões químicas, biológicas, sociais e laborais, tornou-se essencial recorrer a repositórios capazes de integrar discussões sobre vigilância em saúde, epidemiologia, políticas públicas, intoxicações e práticas de cuidado aplicadas ao contexto rural. Dessa forma, foi possível localizar estudos que tratam desde mecanismos de toxicidade até estratégias de prevenção e assistência ao trabalhador exposto.

Para garantir abrangência ao levantamento, a estratégia de busca utilizou descritores e palavras-chave em português, inglês e espanhol, combinados de forma sistemática. Termos relacionados ao uso de agrotóxicos, riscos ocupacionais, saúde do trabalhador rural e práticas de enfermagem foram cruzados para ampliar o alcance dos resultados e evitar a exclusão de pesquisas relevantes.

Essa etapa resultou na identificação inicial de 874 publicações, distribuídas entre as bases consultadas e organizadas posteriormente no quadro de resultados da busca. A partir desse conjunto, tornou-se possível seguir para os critérios de elegibilidade, que permitiram refinar o material e selecionar exclusivamente os estudos que dialogavam diretamente com o foco desta pesquisa.

**Tabela 3 - Fontes de Coleta de Informações e Temáticas Investigadas**

<b>Categoria</b>	<b>Descrição / Conteúdo Abrangido</b>
<b>Tipos de estudos utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudos empíricos sobre exposição ocupacional;</li> <li>• análises epidemiológicas;</li> <li>• revisões sistemáticas e narrativas;</li> <li>• pesquisas de campo com trabalhadores rurais;</li> <li>• investigações toxicológicas aplicadas à saúde humana;</li> <li>• estudos de vigilância em saúde e produções teóricas com enfoque interdisciplinar em enfermagem, saúde pública e ambiente.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição ocupacional a agrotóxicos e vulnerabilidades do trabalhador rural</li> <li>• Efeitos toxicológicos agudos e crônicos na saúde humana</li> </ul>

<b>Temáticas identificadas na literatura</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Processos de trabalho agrícola e práticas de manuseio de pesticidas</li><li>• Equipamentos de proteção individual, riscos e limitações no uso</li><li>• Vigilância em saúde, notificação e subnotificação de intoxicações</li><li>• Impactos socioculturais e comportamentais relacionados ao uso de agrotóxicos</li><li>• Políticas públicas, regulamentação e desafios na</li><li>• proteção à saúde rural</li></ul>
--	--

<p><b>Descritores e buscas realizadas</b></p>	<p>Combinações de descritores oficiais com operadores booleanos (DeCS/MeSH), incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• —Agrotóxicos AND Saúde do Trabalhador Rural</li> <li>• —Exposição Ocupacional AND Intoxicação por Pesticidas</li> <li>• —Toxicidade AND Trabalhadores Agrícolas</li> <li>• —Vigilância em Saúde AND Intoxicações Exógenas</li> <li>• —Enfermagem AND Riscos Ocupacionais</li> </ul> <p>Incluíram-se também equivalentes em inglês e espanhol para ampliar a abrangência das buscas nas bases internacionais.</p>
---	---

**Fonte:** Autoria Própria (2025).

### 3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Ao estabelecer os critérios que orientaram a seleção dos estudos, foi necessário considerar a amplitude de abordagens existentes sobre agrotóxicos e saúde do trabalhador rural. Assim, optou-se por incluir apenas publicações compreendidas entre 2020 e 2025, disponíveis integralmente e redigidas em português, inglês ou espanhol.

Para que um artigo fosse incorporado ao corpus final, era preciso que abordasse ao menos um dos eixos centrais da investigação, como a exposição ocupacional de trabalhadores rurais a agrotóxicos, os efeitos tóxicos associados a essa exposição, aspectos relacionados à vigilância e à saúde pública, ou práticas de cuidado e prevenção adotadas no campo da enfermagem e das ciências da saúde. Estudos que discutiam políticas públicas, processos de trabalho rural, impactos do uso intensivo de pesticidas ou estratégias de mitigação também foram considerados pertinentes.

Em contrapartida, foram excluídos materiais que se distanciavam do foco da pesquisa. Isso ocorreu principalmente quando o conteúdo tratava exclusivamente de temas ambientais sem interface com saúde humana, análises laboratoriais desvinculadas do contexto ocupacional, ou pesquisas voltadas para animais, agricultura de precisão ou biotecnologia agrícola. Produções que não apresentavam rigor metodológico, textos opinativos, editoriais e documentos não científicos também foram desconsiderados, assim como estudos cuja temática recaía sobre áreas muito específicas, como toxicologia veterinária ou avaliações ecológicas sem diálogo com riscos à saúde do trabalhador.

Outro ponto levado em conta foi a necessidade de manter coerência linguística e exatidão dos dados. Dessa forma, artigos incompletos, duplicados, materiais não revisados por pares e publicações em idiomas fora do escopo definido foram retirados ainda nas fases iniciais da triagem. A ideia foi evitar ruídos metodológicos e garantir um conjunto de estudos capaz de refletir, de maneira consistente, a realidade enfrentada pelos trabalhadores expostos aos agrotóxicos.

Após o levantamento inicial, que reuniu 874 registros, iniciou-se a leitura dos títulos e resumos. Nessa etapa, 238 artigos demonstraram potencial para compor a próxima fase. Os demais foram excluídos principalmente por falta de relação com a saúde do trabalhador rural, por abordarem exclusivamente questões agronômicas ou ambientais, ou por se concentrarem em temas de saúde que não dialogavam com a exposição ocupacional a pesticidas.

Entre os 238 artigos inicialmente elegíveis, a triagem avançou com a exclusão de 636 estudos por inadequação temática, seguida pela remoção de 145 duplicatas ou materiais incompletos, o que deixou 93 registros disponíveis para avaliação minuciosa. Essa filtragem foi essencial para delimitar um conjunto mais preciso e contribuir para a coerência da análise.

Na leitura completa dos textos, 74 estudos foram descartados por não atenderem aos critérios de elegibilidade, muitos deles por apresentarem foco indireto, ausência de abordagem ocupacional ou limitações metodológicas significativas. Assim, permaneceram 19 artigos, que passaram por uma última etapa de revisão crítica.

Nessa fase final, mais 12 produções foram excluídas devido à fragilidade metodológica, lacunas importantes no delineamento, ausência de dados aplicáveis ao tema ou pouca relevância para a análise proposta. No encerramento do processo, chegaram à composição final 7 estudos, que serviram de base para a discussão e interpretação dos achados nesta pesquisa.

### **3.4 Métodos e procedimentos para coleta de informações**

A construção do material analisado ocorreu de maneira gradual, seguindo um percurso que buscou garantir organização e clareza durante todas as etapas da revisão. O processo teve início com a definição dos descritores e combinações booleanas, que orientaram a busca nas bases nacionais e internacionais mais utilizadas em estudos sobre agrotóxicos e saúde do trabalhador rural. Essa etapa inicial permitiu localizar um conjunto amplo de publicações relacionadas à exposição ocupacional, toxicidade, vigilância e impactos à saúde humana.

Logo após a busca, foi realizada a eliminação automática das duplicidades, o que auxiliou na limpeza do material recuperado. Em seguida, procedeu-se à leitura exploratória de títulos e resumos, momento em que foram descartados estudos que abordavam apenas aspectos agronômicos, pesquisas voltadas à toxicidade ambiental sem relação com seres humanos, análises sobre gestão agrícola desvinculadas de riscos ocupacionais, além de trabalhos excessivamente técnicos que não se conectavam com a perspectiva da saúde ou da enfermagem.

Com o conjunto inicial mais enxuto, iniciou-se uma leitura seletiva dos estudos remanescentes. Nessa etapa, observou-se não apenas a pertinência ao tema, mas também a clareza metodológica, o foco na exposição humana e a contribuição potencial de cada publicação para compreender a realidade do trabalhador rural diante do uso de agrotóxicos. Essa filtragem foi essencial para evitar repetições de conteúdo e garantir que o corpus final refletisse diferentes olhares sobre a problemática.

A fase final consistiu em uma leitura aprofundada dos artigos selecionados, seguida de uma análise qualitativa interpretativa. Cada estudo foi examinado à luz de categorias analíticas relacionadas à exposição ocupacional, manifestações clínicas, mecanismos de toxicidade, vulnerabilidades sociais, condições de trabalho, práticas de proteção individual, além de aspectos normativos e desafios da vigilância em saúde. Esse processo permitiu identificar pontos de convergência e lacunas relevantes, favorecendo uma compreensão ampliada do tema.

A categorização dos achados tornou possível observar como a literatura científica tem discutido a complexidade do uso de agrotóxicos no contexto rural, revelando desde aspectos químicos e toxicológicos até questões sociais que moldam o cotidiano dos trabalhadores. Ao mesmo tempo, esse método possibilitou mapear diferentes perspectivas, enriquecendo a análise e ampliando a discussão sobre os impactos na saúde humana.

### **3.5 Aspectos éticos da pesquisa**

Por se tratar de uma revisão bibliográfica, sem coleta direta com indivíduos, o estudo não exige submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Ainda assim, toda a condução metodológica observou princípios éticos fundamentais, especialmente aqueles relacionados à confiabilidade das informações e ao respeito à produção científica consultada. Os dados foram interpretados com cautela, evitando extrapolações indevidas ou distorções que pudessem

alterar o sentido das conclusões apresentadas pelos autores originais.

Houve cuidado também na seleção de fontes atualizadas e metodologicamente consistentes, garantindo que a discussão ficasse alinhada aos parâmetros éticos esperados na pesquisa em saúde, particularmente em temas sensíveis como riscos ocupacionais, toxicidade e vulnerabilidade social.

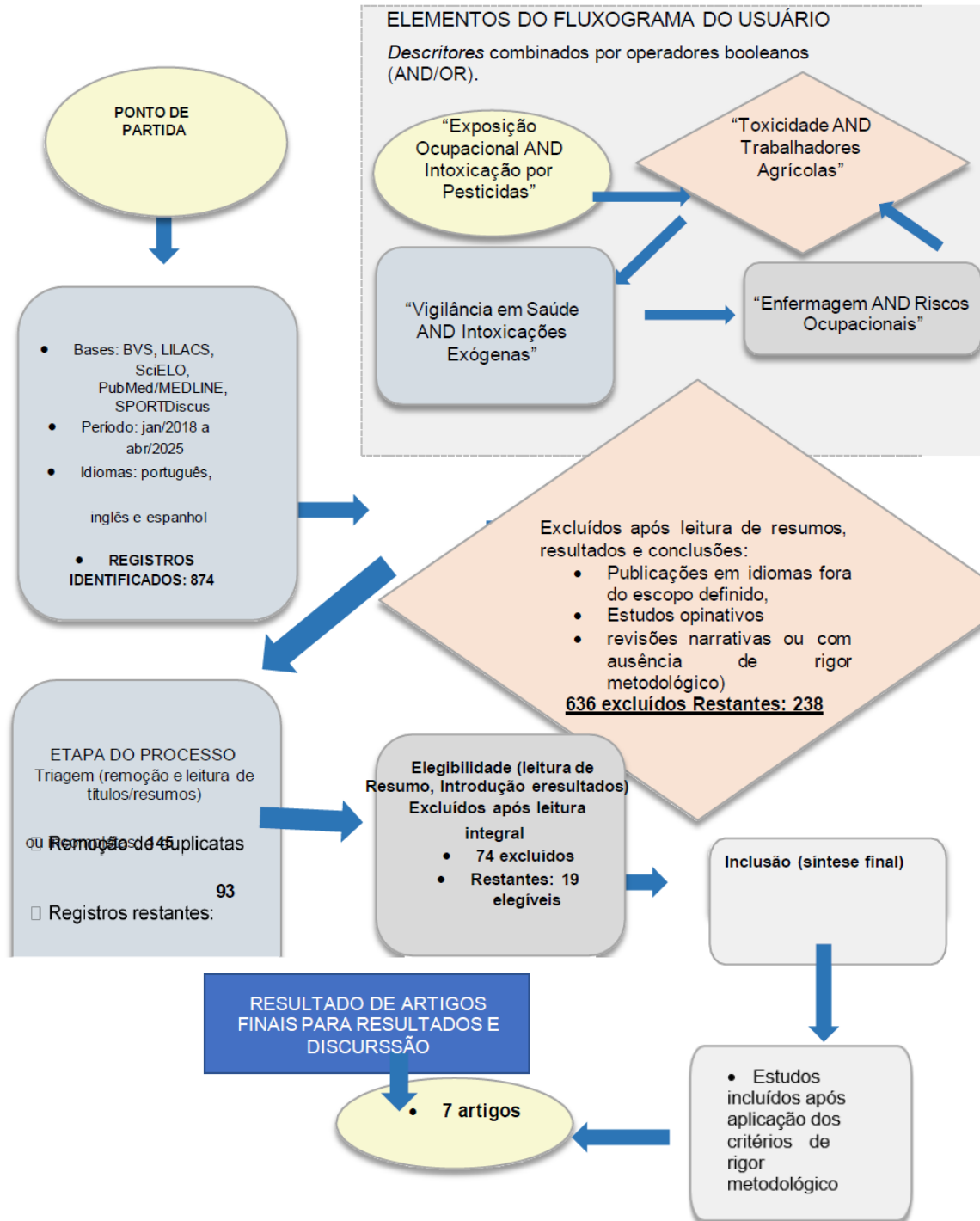
### **3.6 Benefícios da Pesquisa**

A síntese construída neste trabalho oferece contribuições significativas para a compreensão dos efeitos dos agrotóxicos na saúde do trabalhador rural. Ao reunir estudos recentes e análises distintas, a pesquisa favorece uma visão integrada do problema, contemplando dimensões que vão desde a toxicologia básica até questões sociais e comportamentais que influenciam a exposição ocupacional.

Profissionais de enfermagem, equipes de saúde pública, pesquisadores e estudantes encontram neste estudo um panorama atualizado sobre os principais desafios enfrentados no campo, o que pode auxiliar tanto na prática profissional quanto na formulação de estratégias de prevenção e educação em saúde. Além disso, o trabalho amplia o debate sobre políticas públicas, fiscalização, vigilância e condições de trabalho, áreas que se mostram decisivas para reduzir riscos e fortalecer a proteção ao trabalhador rural.

Outro benefício importante está na identificação de lacunas ainda presentes na literatura, que podem orientar futuras investigações. A análise revela a necessidade de estudos mais robustos sobre exposição crônica, desigualdades regionais, efetividade do uso de equipamentos de proteção e processos de notificação de intoxicações, contribuindo para o avanço do conhecimento e para o aprimoramento das ações em saúde

**Figura 5 - Fluxograma da Base de Dados**



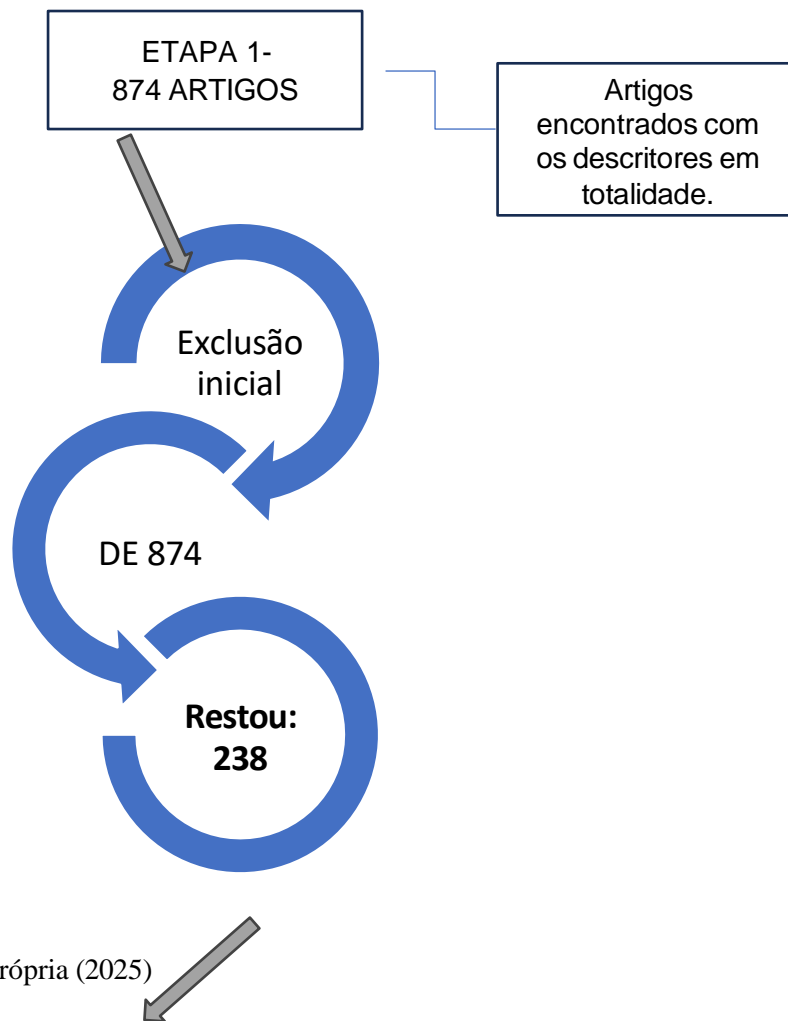
Fonte: Autoria Própria (2025).

**Tabela 4** -Tabela base de dados dos descritores e relevância temática

<b>Descritor</b>	<b>Base de Dados</b>	<b>Artigos Achados</b>	<b>Crítérios de Exclusão Inicial</b>	<b>Artigos que sobraram</b>
—Agrotóxicos AND Saúde do Trabalhador Rural	BVS + LILACS	240	175	65
—Agrotóxicos AND Saúde do Trabalhador Rural	SciELO + PubMed/MEDLINE + SPORTDiscus	200	146	54
—Enfermagem AND Riscos Ocupacionais	BVS + LILACS	180	135	45
—Exposição Ocupacional AND Intoxicação por Pesticidas	SciELO + PubMed/MEDLINE + PsycINFO	120	88	32
—Toxicidade AND Trabalhadores Agrícolas	BVS + LILACS	70	50	19
—Toxicidade AND Trabalhadores Agrícolas	SciELO + PubMed/MEDLINE + SPORTDiscus	60	45	15
—Vigilância em Saúde AND Intoxicações Exógenas	BVS + LILACS	10	7	3
—Automação AND Prescrição de Exercício	SciELO + PubMed/MEDLINE + SPORTDiscus	4	4	1
<b>TOTAL GERAL</b>	—	<b>874</b>	<b>636</b>	<b>238</b>

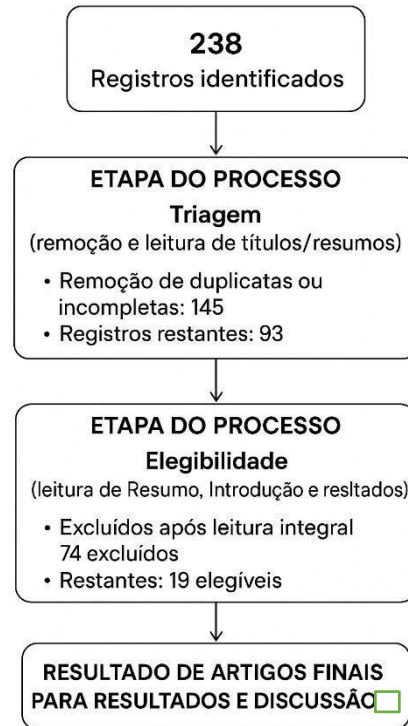
**Fonte:** Autoria Própria (2025).

**Figura 6** - Levantamento da Primeira Etapa: Base de Dados

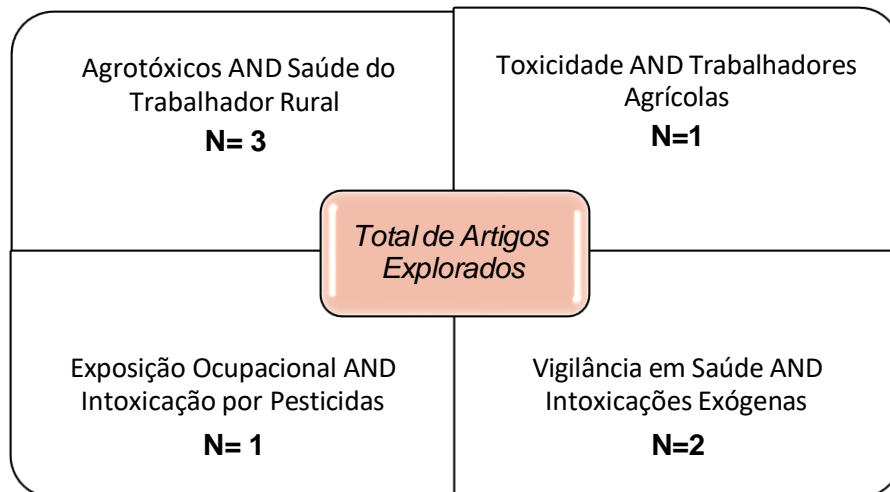


### **Passaram Pela segunda fase: Critérios de Exclusão**

- Leitura de títulos e resumos (exclusões por: não tratarem da área da saúde, focarem apenas em agronomia ou produtividade agrícola, não relacionarem agrotóxicos à saúde humana, apresentarem recorte restrito ao impacto ambiental sem abordagem ocupacional, idioma fora do escopo definido, estudos opinativos, revisões narrativas sem rigor, documentos institucionais sem metodologia científica)
- Após essa fase inicial, iniciou-se outra etapa, agora mais cuidadosa, voltada para a análise seletiva dos artigos que permaneceram. Nesse momento, passou-se a observar com mais atenção se cada estudo realmente contribuía para compreender a realidade do trabalhador rural exposto aos agrotóxicos, avaliando a clareza metodológica, o tipo de delineamento e a profundidade com que abordavam intoxicações, condições de trabalho, manifestações clínicas, toxicologia ou políticas de proteção à saúde.

**Figura 7** - Levantamento da Segunda Etapa: Base de Dados

Fonte: Autoria Própria (2025)

**Figura 8** -Total de Artigos Explorados para Compôr a Tabela de Resultado e Discussão

Fonte: Autoria Própria (2025)

## 4 RESULTADOS

**Tabela 5 - Levantamentos dos Resultados Inerente aos Estudos Incluídos na Pesquisa**

continua

<b>Autor/ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Limitações</b>
Vieira, Ribeiro & Oliveira (2025)	Descrever o uso de agrotóxicos entre produtores rurais e os principais problemas de saúde associados na literatura científica.	Estudo teórico-descritivo, baseado em levantamento bibliográfico.	trabalhadores rurais estão expostos a riscos pelo manuseio e consumo de agrotóxicos; necessidade de incentivar práticas agrícolas sustentáveis.	Dependência de dados secundários e revisão baseada em recorte de publicações.
Dos Santos et al., 2025	Analisar como agrotóxicos, desastres ambientais e contaminação hídrica impactam a saúde de trabalhadores rurais sob a ótica da justiça ambiental.	Estudo qualitativo, descritivo, bibliográfico e analítico - compreensivo.	Identifica múltiplos riscos ambientais que geram doenças agudas e crônicas; políticas públicas insuficientes e pouca fiscalização.	Análise baseada apenas em literatura e ausência de dados empíricos de campo.
Lima et al., 2023	Compreender o impacto do uso de agrotóxicos na população rural e os problemas para a saúde pública.	Revisão integrativa da literatura.	A exposição aumenta risco de intoxicações, alterações hematológicas, doenças degenerativas e cânceres.	Estudos limitados pela baixa quantidade de pesquisas encontradas (apenas 8 artigos selecionados).
Cioato, Stedile & Lucas, 2025	Analisar a relação entre agrotóxicos e câncer em agricultores.	Revisão de escopo.	Identificou maior risco de câncer entre expostos; estudos variados, com predominância de caso-controle e coorte.	Heterogeneidade metodológica e diferentes tipos de biomarcadores e análises estatísticas
Souza, Silva & Pinheiro (2025)	Identificar comportamentos dos agricultores que agravam a exposição ocupacional aos agrotóxicos.	Revisão integrativa.	Falta ou uso incompleto de EPI é o principal comportamento inseguro; estudos apontam necessidade de compreender fatores que influenciam práticas inadequadas.	Dependência de dados secundários e variabilidade metodológica dos artigos.

**Tabela 5 - Levantamentos dos Resultados Inerente aos Estudos Incluídos na Pesquisa**

conclusão

<b>Autor/ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Limitações</b>
Medeiros, Acayaba & Montagner (2021)	Avaliar impactos à saúde humana decorrentes da exposição a pesticidas.	Revisão (epidemiológica, in vivo e in vitro).	Exposição ligada a câncer, diabetes e Parkinson; química analítica essencial para monitorar exposição.	Dependência de estudos prévios e variabilidade metodológica.
Santos et al., 2024	Demonstrar os principais problemas do agrotóxico para a saúde humana com base na literatura.	Revisão integrativa.	Evidencia danos à saúde decorrentes da ingestão e exposição cotidiana a alimentos contaminados; 23 estudos analisados.	Dependência de estudos secundários e seleção reduzida frente ao número inicial encontrado.

**Fonte:** Autoria Própria (2025).

## 5 DISCUSSÕES

Ao analisar os estudos selecionados, é possível perceber que a problemática do uso de agrotóxicos na vida do trabalhador rural aparece de forma consistente em diferentes contextos e metodologias. Mesmo que cada autor tenha utilizado abordagens distintas, todos convergem para a mesma conclusão que é, a exposição química é um risco real, contínuo e com efeitos profundos na saúde física, social e ambiental dessa população. Essa constatação reforça a importância do meu tema, já que evidencia que o problema ultrapassa o âmbito individual e envolve questões estruturais, de políticas públicas e de justiça social.

Os achados de Vieira, Ribeiro e Oliveira (2025) mostram que os trabalhadores rurais convivem diariamente com riscos derivados do manuseio e, muitas vezes, até do consumo de alimentos contaminados por agrotóxicos. Os autores destacam a necessidade de práticas agrícolas sustentáveis, o que dialoga diretamente com a ideia de que a prevenção não depende apenas do trabalhador, mas também de modelos produtivos menos agressivos.

Como esse estudo utiliza somente dados secundários, os autores não aprofundam vivências específicas de campo como práticas do dia a dia, mas oferecem uma base inicial importante que confirma que a exposição ocupacional ainda é uma realidade evidente na literatura.

A partir dessa visão mais ampla, Dos Santos *et al.* (2025) aprofundam o debate ao trazerem a perspectiva da justiça ambiental, mostrando que, diferentemente de estudos que analisam apenas a intoxicação, os impactos dos agrotóxicos se somam a outros fatores, como desastres ambientais e contaminação hídrica, criando uma multiplicidade de riscos que intensifica a vulnerabilidade do trabalhador e reforça desigualdades já presentes na estrutura social.

A falta de fiscalização, a fragilidade das políticas públicas e a distribuição desigual dos danos ambientais surgem como elementos centrais desse cenário, e o estudo, embora também teórico, aprofunda a discussão ao evidenciar que o problema não ocorre de maneira isolada, mas integra um sistema produtivo que concentra os prejuízos justamente na população do campo.

No conjunto dos estudos, aqueles que se dedicam a compreender os efeitos fisiológicos da exposição ajudam a dimensionar a gravidade do problema, adicionalmente, dentro do debate acima, Lima *et al.* (2023) evidenciam que o contato contínuo com agrotóxicos pode desencadear desde intoxicações e alterações hematológicas até doenças degenerativas e alguns tipos de câncer.

Apesar de terem encontrado poucos artigos para a revisão, o que limita o alcance dos resultados, os achados dialogam com análises mais amplas, como as de Medeiros, Acayaba e Montagner (2021). Estes últimos exploram evidências epidemiológicas, *in vivo* e *in vitro*, mostrando que a exposição pode contribuir para o desenvolvimento de câncer, diabetes e Parkinson. Eles também reforçam que a química analítica é essencial para mensurar níveis de contaminação, o que fortalece a importância de investigações científicas contínuas.

Quando se observa de forma específica a relação entre agrotóxicos e câncer, o estudo de Cioato, Stedile e Lucas (2025) se mostra particularmente esclarecedor, pois a revisão de escopo realizada pelos autores indica que agricultores expostos apresentam uma predisposição maior ao desenvolvimento de diferentes tipos de câncer.

Mesmo que a heterogeneidade metodológica dos estudos dificulte comparações diretas, o fato de que autores de múltiplos continentes chegam a conclusões semelhantes reforça a consistência desse risco. Esse achado complementa e aprofunda o que já havia sido observado por outros autores, mostrando que a temática não é apenas nacional, mas global.

Outro aspecto relevante nos achados diz respeito ao comportamento ocupacional dos próprios trabalhadores, e a revisão de Souza, Silva e Pinheiro (2025) mostra que muitos agricultores ainda utilizam os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) de forma incompleta ou inadequada, o que revela que os riscos não estão apenas na toxicidade dos produtos, mas também em práticas cotidianas que ampliam a vulnerabilidade.

A falta do uso correto de EPI pode estar ligada a vários fatores, como baixa orientação técnica, dificuldade financeira ou até desconforto durante a aplicação. Mesmo sendo uma revisão secundária, essa constatação reforça que a proteção do trabalhador depende tanto de políticas de orientação quanto de fiscalização e educação continuada.

Ao expandir o olhar para além do ambiente de trabalho, Santos *et al.* (2024) destacam um aspecto muitas vezes invisível, isto é, a ingestão cotidiana de alimentos contaminados, mostrando que os agrotóxicos não oferecem risco apenas a quem lida diretamente com eles, mas também a quem consome esses produtos no dia a dia, o que amplia o debate sobre a saúde do trabalhador rural ao evidenciar que a exposição é multifacetada e atravessa diferentes ambientes, hábitos e rotinas familiares.

**Tabela 6 - Síntese interpretativa dos achados sobre a Temática**

<b>Eixo Temático</b>	<b>O que os Autores Investigaram</b>	<b>Convergências Identificadas</b>	<b>Divergências / Lacunas</b>	<b>Interpretação Analítica</b>
Exposição Ocupacional aos Agrotóxicos	- Uso, manuseio e contato direto com agrotóxicos entre agricultores (Vieira <i>et al.</i> , 2025; Souza <i>et al.</i> , 2025).	Todos apontam risco contínuo de exposição. Uso inadequado ou incompleto de EPI como fator agravante.	Poucos estudos investigam motivos culturais, econômicos e operacionais que levam ao não uso dos EPI. Ausência de dados observacionais em campo.	- A exposição ocupacional decorre de práticas inseguras e falta de suporte técnico, evidenciando uma vulnerabilidade estrutural que necessita educação e orientação.
Impactos Fisiológicos e Doenças Associadas	- Relação entre exposição e câncer, doenças degenerativas, alterações hematológicas e intoxicações (Lima <i>et al.</i> , 2023; Cioato <i>et al.</i> , 2025; Medeiros <i>et al.</i> , 2021).	Forte associação entre exposição prolongada e doenças crônicas. Estudos de diferentes países reforçam padrão global de adoecimento.	-Heterogeneidade metodológica dificulta comparações diretas. - Falta de estudos longitudinais robustos com agricultores brasileiros.	-Os efeitos dos agrotóxicos são cumulativos e podem gerar doenças graves, mostrando que o uso intensivo desses produtos ameaça a saúde pública e ocupacional.
Justiça Ambiental e Vulnerabilidades Estruturais	-Impactos ampliados por desastres ambientais, desigualdade na distribuição dos danos e falta de políticas públicas (Dos Santos <i>et al.</i> , 2025).	Reconhecimento de que os trabalhadores rurais enfrentam múltiplas formas de exposição e Desigualdades socioambientais	Pouca produção empírica que quantifique essas desigualdades no Brasil. Escassez de estudos sobre efeitos indiretos, como impactos emocionais e sociais.	-A saúde do trabalhador rural é afetada por uma lógica de injustiça ambiental, onde os riscos recaem principalmente sobre populações vulneráveis, envolvendo dimensões sociais e políticas.
Contaminação Ambiental e Alimentar	- Presença de agrotóxicos na água, no solo e em alimentos consumidos pela população (Dos Santos <i>et al.</i> , 2025; Santos <i>et al.</i> , 2024).	- Confirmação de que a contaminação ultrapassa o ambiente de trabalho e afeta famílias e comunidades.	- Poucos estudos avaliam níveis reais de resíduos em alimentos consumidos localmente pelos agricultores.	-A exposição ultrapassa o local de trabalho e atinge o ambiente doméstico, ampliando os riscos e configurando um problema de saúde coletiva.
Práticas Agrícolas e Sustentabilidade	- Necessidade de práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis (Vieira <i>et al.</i> , 2025).	- Autores reconhecem que o modelo agrícola dominante aumenta a dependência química.	- Raros estudos abordam alternativas viáveis de transição agroecológica com foco na saúde do trabalhador.	- A dependência do modelo agroquímico aumenta os riscos e as desigualdades, reforçando a necessidade de práticas sustentáveis que reduzam a exposição e protejam a saúde.

**Fonte:** Autoria Própria (2025).

A Tabela 6 mostra que os autores analisados, de diferentes anos e contextos, abordam a exposição aos agrotóxicos por perspectivas distintas, mas que se completam. Ao reunir estudos que tratam de práticas de trabalho, efeitos toxicológicos, desigualdades socioambientais e impactos no ambiente doméstico, como os de Vieira, Ribeiro e Oliveira (2025), Dos Santos *et al.* (2025) e Lima *et al.* (2023), fica evidente que o problema não depende de um único fator, mas de várias situações que se conectam.

Entre os trabalhos, também aparece uma concordância importante: a falta de suporte técnico e as falhas na educação em saúde aumentam a exposição dos trabalhadores. Estudos como os de Souza, Silva e Pinheiro (2025), apontam que essa fragilidade institucional se repete em vários cenários, mostrando que o problema é estrutural e não apenas pontual.

Outro ponto compartilhado pelos autores é o reconhecimento de que os efeitos dos agrotóxicos se acumulam ao longo do tempo. Pesquisas como as de Lima *et al.* (2023) e Medeiros, Acayaba e Montagner (2021) reforçam que a toxicidade não fica restrita ao contato imediato, mas pode gerar danos progressivos e, em alguns casos, irreversíveis.

Há também convergência na ideia de que os impactos não ficam restritos ao ambiente de trabalho. Estudos como os de Moreira e Peres e o de Santos *et al.* (2024) mostram que a casa acaba funcionando como uma extensão do local de exposição, o que aumenta o risco para toda a família, mesmo para quem não manuseia diretamente os produtos.

Apesar desses pontos em comum, a Tabela 6 revela diferenças entre os estudos, já que alguns priorizam análises sociais e estruturais, enquanto outros, como os de Cioato, Stedile e Lucas (2025), focam em abordagens biológicas e clínicas. Essa diversidade de olhares reforça a amplitude do tema e a necessidade de integrar melhor essas abordagens.

Além disso, a síntese sugere que a dependência do modelo agroquímico reforça desigualdades já existentes, pois limita as escolhas dos trabalhadores e condiciona suas práticas, como apontam Vieira, Ribeiro e Oliveira (2025) e Dos Santos *et al.* (2025). Essa dependência ajuda a conectar vários problemas recorrentes nos estudos, como risco ocupacional, exposição doméstica e injustiça ambiental.

Assim, embora cada pesquisa dê foco a um aspecto da exposição, o conjunto organizado na Tabela 6 mostra que o fenômeno é multifatorial e sustentado por elementos sociais, biológicos, produtivos e institucionais. Isso reforça a necessidade de abordagens interdisciplinares que unam vigilância, educação, políticas públicas e alternativas de produção para transformar o cenário descrito pelos autores.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa evidenciou que a relação entre agrotóxicos e saúde do trabalhador rural envolve impactos que vão além da toxicidade, abrangendo fatores relacionados a saúde, aspectos sociais, produtivos e ambientais. A literatura mostra que, embora essenciais para a produtividade agrícola, esses produtos se tornaram parte natural do cotidiano no campo.

Os estudos reunidos mostram que os efeitos dos agrotóxicos são amplos e cumulativos, variando desde intoxicações agudas até doenças crônicas que surgem lentamente e esses danos não se limitam ao indivíduo exposto, eles se conectam às condições de trabalho, à falta de orientação técnica, às falhas no uso de equipamentos de proteção e à desigualdade na fiscalização.

Durante a construção da revisão, também ficou claro que ainda existem importantes limitações científicas, pois há poucos estudos recentes, grande subnotificação de intoxicações e uma produção que, muitas vezes, prioriza análises ambientais ou agronômicas, deixando lacunas sobre o cotidiano do trabalhador rural. Além disso, muitos artigos não detalham adequadamente o uso real dos EPIs, as condições de aplicação e as práticas culturais que influenciam o manejo dos produtos.

Essas lacunas destacam a necessidade de novas pesquisas que aprofundem os efeitos de longo prazo, considerem diferenças regionais, explorem desigualdades de acesso à informação e articulem saúde, trabalho e políticas públicas. Também reforçam o papel essencial das áreas de saúde, especialmente a saúde pública e a enfermagem no planejamento de ações educativas e estratégias de vigilância que dialoguem com a realidade rural.

O estudo também apresentou um impacto social relevante ao evidenciar que os riscos ultrapassam a lavoura e alcançam o ambiente doméstico, afetando famílias e comunidades inteiras. Essa realidade expõe injustiças ambientais e desigualdades históricas, reforçando a importância de defender condições dignas de trabalho, melhor proteção e maior reconhecimento social para quem sustenta a produção de alimentos no país.

A revisão contribuiu cientificamente ao reunir achados dispersos, atualizar discussões e apontar caminhos para novas pesquisas, além de identificar tendências e lacunas que auxiliam profissionais e gestores na elaboração de políticas de prevenção. Ao mesmo tempo, os resultados reforçam que proteger a saúde do trabalhador rural ultrapassa questões técnicas, envolvendo um compromisso ético e social com a valorização do trabalhador. Assim, fortalecer a proteção no campo significa também cuidar da saúde coletiva e do futuro das comunidades agrícolas brasileiras.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. E. S. DE, & SARPA, M. (2021). Situação regulatória internacional de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil: potencial de danos sobre a saúde e impactos ambientais. **Cadernos de saúde pública**, 37(4). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00061820>.
- ALVES. M. F., TEIXEIRA JUNIOR. M. A. DE C., DOERING. J. D., MALHEIROS. H. B. A., CARNEIRO, N. M., SANTIAGO. B. A., SILVAV. B. B. DA, VIEIRA. V. DE S. F., KUMAGAWA. R. M. DA S., & SILVAG. P. (2024). Intoxicação por agrotóxicos: uma análise dos principais critérios diagnósticos na prática médica. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, 47, e15699. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reac.e15699.2024>.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos: relatório de projeto**. Coord. Lia Giraldo da Silva Augusto. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2024. Disponível em: <https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-e-a-Nocividade-dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf>
- BARBOSA, Aline Aparecida *et al.* **Análise dos riscos e impactos da exposição ocupacional a agrotóxicos na vida do trabalhador rural**. Trabalho de conclusão de curso (Curso técnico em Segurança do Trabalho) - Escola técnica Dr. Luiz César Couto, Quatá, 2025. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/36949>.
- BARRETO, C.; DE LIMA SILVA, E.; LIMA, R. Trabalho Rural: O Desafio da Segurança do Trabalho nas Atividades Laborais no Campo. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 9, n. 2, p. 1-8, 27 mar. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.25286/rep.v9i2.2761>.
- BARROS, S. E. dos S.; FERREIRA, D. J. S.; MOREIRA, M. B. Análise de marcadores de estresse oxidativo através de defesas antioxidantes em resposta a exposição ocupacional a agrotóxicos entre trabalhadores agrícolas inseridos no polo fruticultor de Casa Nova – BA. **Observatório De La Economía Latinoamericana**, [S. l.], v. 23, n. 5, p. e10011, 2025. DOI: 10.55905/oelv23n5-132. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/10011>. Acesso em: 16 nov. 2025.
- BIAGI, A. M.; LOSEKANN, S. D.; MACCOPPI, G. U.; FERNANDES, V. Posições Antagônicas sobre os Agrotóxicos a Partir das Discussões do PL Nº 6.299/02. **Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC): revista de la Solcha**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 143–174, 2024. Disponível em: <https://www.halacsolcha.org/index.php/halac/article/view/726>. Acesso em: 09 nov. 2025. DOI: <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2024v14i1.p143-174>
- BOMBARDI, Larissa Mies. **Agrotóxicos e colonialismo químico**. Editora Elefante, 2023.
- BURATTI, Tainara Lais; SANTOS, Junior Juliani Stephany Bonin Godinho dos; ROSSI, Maiara Grasiela; FERRETO, Liriane Elize Defante; BRIZOLA, Fernando; LÚCIO, Leia Carolina; PASCOTTO, Claudicéia Risso; ARAUJO, Stifani Machado; BENVENUTI, Dalila Moter. Os Impactos Dos Agrotóxicos Na Saúde Reprodutiva Masculina E Feminina: Uma

Breve Revisão. In: Mostra De Pesquisa E Extensão Do Curso De Nutrição, 8., 2023, **Universidade Federal da Fronteira Sul**, 2023. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/MOPEX/article/view/20203>.

CALDIC. **Poluição por agrotóxicos: consequências invisíveis à nossa saúde**.2021. Blog CALDIC Disponível em: <https://magistralbr.caldic.com/blog/poluicao-por-agrotoxicos-consequencias-invisiveis-a-nossa-saude>.

CAMACHO-PÉREZ, Milton Rafael; COVANTES-ROSALES, Carlos Eduardo; TOLEDO-IBARRA, Gladys Alejandra; MERCADO-SALGADO, Ulises; PONCE-REGALADO, María Dolores; DÍAZ-RESENDIZ, Karina Janice Guadalupe; GIRÓN-PÉREZ, Manuel Iván. Organophosphorus Pesticides as Modulating Substances of Inflammation through the Cholinergic Pathway. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 23, n. 9, p. 4523, 20 abr. 2022. DOI: 10.3390/ijms23094523.

CÂMARA, A. A. F., & MENDES, J. F. (2023). A política permissiva brasileira aos agrotóxicos e suas repercussões para a sadia qualidade de vida: uma análise sobre o uso de agrotóxicos. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, 13(2). Disponível em: <https://doi.org/10.5102/rbpp.v13i2.8487>.

CARVALHO, Lucas Barbosa Ribeiro de. **Agrotóxicos e sua relação com o meio ambiente e a saúde: uma modelagem in silico de perfil toxicológico e revisão de alternativas para redução de contaminação**. 2024. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) -- Escola de Ciências Médicas e da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2024. Disponível em: <https://tede2.pucgoias.edu.br/handle/tede/5213>.

CASTRO, P. J. C.; ROMANO, L. C.; GALHARDI, P. A.; BESSA, P. H. P.; CASTRO, M. E. P.; MOREIRA, I. B. L.; DOS SANTOS, M. L. M. O.; BERTOLONI, V. F.; BENTO, G. M.; MORAES, M. E. S. F. Efeitos Crônicos À Saúde De Pessoas Expostas Agrotóxicos. **Revista Contemporânea**, [S. l.], v. 3, n. 11, p. 20332–20344, 2023. DOI: 10.56083/RCV3N11-025. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/1894>. Acesso em: 15 out. 2025.

CAVALCANTE, Izabela Loiola Pessoa. **Agrotóxicos: contexto, aplicabilidade e toxicidade dos ingredientes ativos mais utilizados no Brasil**. 2022. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição), Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/48637>.

CHELOTTI, J. Monoculturas de soja e agrotóxicos no Brasil: geopolítica e sustentabilidade em conflito. **InterAção**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. e86306, 2025. DOI: 10.5902/2357797586306. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/interacao/article/view/86306>. Acesso em: 17 nov. 2025.

CIOATO, Fernanda Meire; STEDILE, Nilva Lúcia Rech; LUCAS, João Ignacio Pires. O uso de agrotóxicos e o desenvolvimento do câncer em agricultores: uma revisão de escopo. **Saúde debate**, v. 49, n. 144, p. 9298, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2358-289820251449298P>. Acesso em: 05 de nov de 2025.

CORREIA, Arthur Santana; ALVES, Cibele De Araújo. Terra, Suor E Riscos: Desafios Psicofísicos E Condições Laborais Do Homem Do Campo. **Revista de Direito do Trabalho, Processo do Trabalho e Direito da Seguridade Social**, [S. l.], v. 11, n. 1, 2024. Disponível em: <https://revista.laborjuris.com.br/laborjuris/article/view/210>. Acesso em: 23 out. 2025.

COSTA, Júlia de Abreu Valente. Toxicologia Alimentar E O Papel Dos Agrotóxicos Na Segurança Dos Alimentos. **UNISANTA Bioscience** Vol. 11 nº 5(2022)–Academic ShortArticles on Biomedicine. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/BIO/article/view/590/589>.

DA SILVA, A. Et al. (2020). Riscos í saúde do trabalhador rural exposto ao agrotóxico. **Saúde Coletiva (Barueri)**, 10(52), 2094–2111. Disponível em: <https://doi.org/10.36489/saudecoletiva.2020v10i52p2094-2111>.

DE SOUZA, I. V., SILVA, T. A. E., & PINHEIRO, F. A. (2023). Risco De Intoxicação Por Agrotóxicos Em Trabalhadores Rurais: Uma Revisão Integrativa. **Humanidades & Inovação**, 10(9), 387–397. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/7182>.

DE SOUZA, Jaciara Pinheiro. Alterações Nos Níveis Dos Hormônios Sexuais Ocasionadas Pela Exposição A Agrotóxicos. **Revista Interdisciplinar de Pesquisa e Inovação**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 114–133, 2022. Disponível em: <https://ufs.emnuvens.com.br/revipi/article/view/16824>. Acesso em: 18 out. 2025.

DOS SANTOS, Antonio Nacílio Sousa *et al.* Justiça Ambiental E Os Impactos Na Saúde Dos Trabalhadores Rurais E Comunidades Do Campo: Agrotóxicos, Desastres Ambientais E Contaminação Hídrica. **Aracê**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 13724–13752, 2025. DOI: 10.56238/arev7n3-208. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3971>. Acesso em: 7 nov. 2025.

DOS SANTOS, T. Targino De Lima *et al.* O Perigo Pode Estar Na Sua Mesa, Agrotóxico E Problemas De Saúde: Uma Revisão. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 1045–1058, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n1p1045-1058. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/1264>. Acesso em: 11 out. 2025.

FERREIRA, L. R. G.; MIRANDA, S. O. de Q.; FERREIRA, R. M.; SIQUEIRA, M. N. Agricultura convencional e alternativas sustentáveis: um novo olhar para o uso de agrotóxicos no Brasil. **Cuadernos de Educación y Desarrollo - QUALIS A4**, [S. l.], v. 17, n. 6, p. e8715, 2025. DOI: 10.55905/cuadv17n6-102. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/8715>. Acesso em: 02 nov. 2025.

FERREIRA, Monica Lopes; MALESKI, Adolfo Luis Almeida; BALAN-LIMA, Leticia; BERNARDO, Jefferson Thiago Gonçalves; HIPOLITO, Lucas Marques; SENI-SILVA, Ana Carolina; BATISTA-FILHO, Joao; FALCAO, Maria Alice Pimentel; LIMA, Carla. Impact of Pesticides on Human Health in the Last Six Years in Brazil. **Int J Environ Res Public Health**, v. 19, n. 6, p. 3198, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8951416/>. Acesso em: 9 de nov de 2025. DOI: 10.3390/ijerph19063198.

GARCIA, Simone Domingues; DE LARA, Taynah Ivanir da Costa. O impacto do uso dos agrotóxicos na saúde pública: revisão de literatura. **Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 8, n. 1, p. 85-96, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18316/sdh.v8i1.6087>.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. **São Paulo: Atlas**, 2019. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>.

WELTER, T.; RADÜNZ, A. L.; CABRERA, L. da C. Agrotóxicos liberados nos anos de 2019-2020: Uma discussão sobre a uso e a classificação toxicológica / Pesticides released in the years 2019-2020: A discussion on the use and toxicological classification. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 49468–49479, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n7-553. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13653>. Acesso em: 18 out. 2025.

GOMES, D. C. L., DO NASCIMENTO QUADROS MENDES, I., VASQUES, G. C. G., QUAGLIO, L. S., ROSAN, R., SILVA, T. M., QUINONES, E. M., MACCAGNAN, P., DINIZ, R., & COIMBRA, C. N. (2021). Agrotóxicos E A Saúde Humana: uma revisão bibliográfica. **Revista Higei@ - Revista Científica de Saúde**, 3(6). Disponível em: <https://periodicosunimes.unimesvirtual.com.br/index.php/higeia/article/view/1315>.

GUIMARÃES, C. L. da S.; BACARIN, V. P.; SOARES, A. M. Análise Detalhada do Crescimento do Consumo de Agrotóxicos no Brasil (2009-2023) com foco nos Estados de RO, AC, AM, PA, MT, GO, SP, RS e SC. **Observatório De La Economía Latinoamericana**, [S. l.], v. 23, n. 10, p. e11722, 2025. DOI: 10.55905/oelv23n10-031. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/11722>. Acesso em: 01 nov. 2025.

HESS, Sonia Corina; BOMBARDI, Larissa Mies; NODARI, Rubens Onofre; SOARES, Mariana Rosa; MEIRELLES, Luiz Cláudio; MUA, Cíntia Teresinha Burhalde; AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva. Agrotóxicos no Brasil: cenários de políticas sinistras. **Revista da ANPEGE**, [S. l.], v. 20, n. 42, 2024. DOI: 10.5418/ra2024.v20i42.18069. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/anpege/article/view/18069>. Acesso em: 10 nov. 2025.

ITOZ, Matheus Augusto Vieira de; PEREIRA, Karita Carneiro. Agrotóxico No Direito Agrário E Ambiental: Uma Análise Das Normas Reguladoras Em 2023. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 10, n. 5, p. 1517–1530, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i5.13706. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13706>. Acesso em: 29 out. 2025.

KOLLN, Alana Mara; KOLLN, Faelen Taís; WELMER VELOSO, Renato. Exposição A Agrotóxicos Em Atividades Agrícolas. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 112–119, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3851>. Acesso em: 15 nov. 2025.

LEÃO. P. V.; FRAZÃO. A. DAS G. F.; MENDES. R. DE A.; ASSIS. W. S. de. Efeitos dos agrotóxicos e da agricultura orgânica na saúde. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 25, n. 6, p. e20836, 13 jun. 2025. Disponível em:

<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/20836>.

LIMA, H Cecília Gonçalves *et al.* O Impacto Do Uso De Agrotóxico Na Agricultura E Os Problemas De Saúde Pública: Uma Revisão. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 1491–1500, 2023. DOI: 10.36557/2674-8169.2023v5n5p1491-1500. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/715>. Acesso em: 9 nov. 2025.

LIMA, H. E., OLIVEIRA, B. A., GOULART, A. C., & GOULART, S. M. (2023). Classificação Química Dos Agrotóxicos: Uma Revisão Sobre Os Principais Grupos. **Em Transformações agrárias: Pesquisas e tecnologias para o desenvolvimento sustentável**, Volume 1 (p. 74–85). Editora e-Publicar. DOI: 10.47402/ed.ep.c23156296. Disponível em: <https://editorapublicar.com.br/ojs/index.php/publicacoes/article/view/528>.

MACEDO, Ana Beatriz Santos. **Sistema agroalimentar e uso de agrotóxicos: perspectiva jurídica internacional e práticas alternativas**. 2024. 103 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – Faculdade de Direito de Alagoas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2024. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/14499>.

MARQUES, J. M. G., & SILVA, M. V. da. (2021). Estimativa de ingestão crônica de resíduos de agrotóxicos por meio da dieta. **Revista de Saude Publica**, 55, 36. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055002197>.

MARQUESINIRAMBO, C. A., & MARQUES GAMA, D. (2020). Agrotóxicos e saúde de trabalhadores rurais: tendências da produção científica no Brasil. **Research, Society and Development**, 9(9), e950998258. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.8258>.

MEDEIROS, Jéssyca Ferreira de; 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, maio 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/6R4tGBLRSpJ3cSmZLBcNCs/?lang=pt>. Acesso em: 2 de nov de 2025. DOI: 10.21577/0100-4042.20170699.

MELLO, Marcia Sarpa de Campos. FRIEDRICH, Karen. GURGEL, Aline do Monte. BEDOR, Cheila Nataly Galindo. SIQUEIRA, Marília Teixeira de. GURGEL, Idê Gomes Dantas. AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva. **Toxicologia crítica aplicada aos agrotóxicos – perspectivas em defesa da vida**. 2022. Repositório Istitucional INCA. Disponível em: <https://ninho.inca.gov.br/jspui/handle/123456789/14445>.

MOREIRA, Sílvia; SILVA, Ricardo; CARRAGETA, David F.; ALVES, Marco G.; SECO-ROVIRA, Vicente; OLIVEIRA, Pedro F.; PEREIRA, Maria de Lourdes. Carbamate Pesticides: Shedding Light on Their Impact on the Male Reproductive System. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 23, n. 15, p. 8206, 2022. DOI: 10.3390/ijms23158206.

MOTA, A. L. C., BARBOSA, I. M., RODRIGUES, A. B., CHAVES, E. M. C., & ALMEIDA, P. C. DE. (2023). Pesticide exposure and risk of Central Nervous System tumors in children: a systematic review with meta-analysis. **Ciencia & saude coletiva**, 28(9), 2583–2594. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232023289.00262023>.

NASCIMENTO, Jorge Gomes do; FAVARETO, Ana Paulo Alves; ULIANA, Maíra Rodrigues; COSTA, Sérgio Marques; ROSSI, Renata Calciolari. Explorando os impactos do glifosato na saúde hepática: uma abordagem avançada com processamento digital de imagens. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S. l.], v. 20, n. 3, 2024. DOI: 10.17271/1980082720320245041. Disponível em:

[https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum\\_ambiental/article/view/5041](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/5041).

NOGUEIRA, F. DE A. M., SZWARCOWALD, C. L., & DAMACENA, G. N. (2020).

Exposição a agrotóxicos e agravos à saúde em trabalhadores agrícolas: o que revela a literatura? **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 45. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/2317-6369000041118>.

OGINO, Cristiane Mitie; BACHA, Carlos José Caetano. Usos De Agrotóxicos Nas Agropecuárias Do Brasil, Estados Unidos E União Europeia. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, [S. l.], v. 23, p. e1687, 2021. Disponível em:

<https://www.revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/1687>. Acesso em: 18 nov. 2025.

OLIVEIRA, Paula Karoliny Vicente de. **O agro não é pop: o crescente aumento do uso de agrotóxicos e as consequências para a sociedade brasileira**. 2025. 76 f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) – Programa de Pós-graduação em Serviço Social, Faculdade de Serviço Social, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2024. Disponível em:

<http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/15599>.

PESSOA, G. DA S., ALBUQUERQUE, P. C. C. DE, COTRIM, G. S., GURGEL, A. DO M., LIRA, P. V. R. DE A., GURGEL, I. G. D., & CAMPOS, A. G. (2022). Uso de agrotóxicos e saúde de trabalhadores rurais em municípios de Pernambuco. **Saúde em Debate**, 46(spe2), 102–121. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022e207>.

PIRES, O. H., ZANETI, W. A. L., CARDOSO, D. B., AMARAL, A. M. S. DO, ALVES, L. Q., & GÓES, B. C. (2023). Análise da vantagem comparativa do Brasil no mercado de agrotóxicos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, 10(25), 1–8. Disponível em: [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2023\)102508](https://doi.org/10.21438/rbgas(2023)102508).

PRUNZEL, J. J.; LIMA, T. F.; DA SILVA, H. S. Agrotóxicos No Aspecto Da Saúde Pública: Uma Revisão Histórico-Literária. **Revista Foco**, [S. l.], v. 16, n. 11, p. e3387, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n11-096. Disponível em:

<https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3387>. Acesso em: 5 nov. 2025.

QUEIROZ, P. R.; GUEDES, A. P. F. de A.; ALMEIDA, A. T. de; QUEIROZ, B. T.; MACÊDO, L. C. B. de; PORTELA, L. A.; FONSECA, L. M. da S. M. Intoxicações humanas por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil: uma análise a partir da produtividade agrícola.

**Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 1794–1816, 2023. DOI: 10.36557/2674-8169.2023v5n5p1794-1816. Disponível em:

<https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/748>. Acesso em: 27 out. 2025.

RISTOW, L. P., BATTISTI, I. D. E., STUMM, E. M. F., & MONTAGNER, S. E. D. (2020)

Fatores relacionados à saúde ocupacional de agricultores expostos a agrotóxicos. **Saúde e Sociedade**, 29(2). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0104-12902020180984>.

RÓDIO, G. R., ROSSET, I. G., & BRANDALIZE, A. P. C. (2021). Exposição a agrotóxicos e suas consequências para a saúde humana. **Research, Society and Development**, 10(8), e43010817526. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17526>.

RODRIGUES, José Junho. CAMPOS, Leide Daiana dos Santos. MENEZES, Maria do Socorro Felipe de. **Os impactos dos agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais**. 2024. Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Da Paraíba Campus Patos. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/4055>.

ROSSATO, Vinicio Bertazzo. **Da Revolução Verde à transformação ecológica: a consolidação do modelo de produção agroalimentar no Brasil e o papel das políticas públicas**. 2024. 88 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento) – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/19001>.

SANTOS, A. O., *et al* (2021). Incidência dos agrotóxicos no organismo humano: revisão de literatura. **Saúde Coletiva (Barueri)**, 11(68), 7421–7432. Disponível em: <https://doi.org/10.36489/saudecoletiva.2021v11i68p7421-7432>.

SANTOS, Iraneide Nascimento dos; FERRAZ, Ivana Santos; LIRIO, Layse Kelle Silva; SILVA, Aline Soares da; SOTERO, Gilmar de Sousa; RUELA, Guilherme de Andrade. Implicações Das Intoxicações Exógenas Por Agrotóxicos À Saúde Do Trabalhador: Uma Revisão Integrativa. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 16, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i2.582. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/582>. Acesso em: 18 out. 2025.

SANTOS, Maria Da Guia. LINO, Ruth da Silva. Manipulação de agrotóxicos e riscos ocupacionais: uma revisão bibliográfica. 2025. **Manipulação de agrotóxicos e riscos ocupacionais: uma revisão bibliográfica**. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/4810>.

SCHARMACH, C.; SILVA, J. C. da; CAMPOS, R. Toxicidade do agrotóxico na função respiratória de agricultores/ Toxicity of pesticides in respiratory function of farmers. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 33740–33756, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n6-069. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/11052>. Acesso em: 26 out. 2025.

SCKROTK, Renata; FERREIRA, Anderson Felipe; HORVATH, Bárbara Sackser; MECABÔ, Grazielle. Efeito dos organofosforados na saúde humana: um estudo de revisão. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 10, p. 2750–2770, 19 out. 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n10p2750-2770.

SHINOKI, M. C. S., MOURA, G. F., ALVES, A. P., & DINIZ, E. R. (2024). Conhecer para transformar: análise sobre a percepção dos riscos do uso de agrotóxicos, táticas para o manejo de pragas e o reconhecimento de inimigos naturais por produtores rurais de Ivaiporã-PR e região. **Cadernos de Agroecologia**, 19(1). Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/8256>.

SILVA, D. P. DA, FREITAS, R. F., SOUZA, L. F. DE, TEIXEIRA, N. A., DIAS, E. C., & ROCHA, J. S. B. (2021). Práticas profissionais em saúde do trabalhador na Atenção Primária: desafios para implementação de políticas públicas. **Ciencia & saude coletiva**, 26(12), 6005–6016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320212612.14842021>.

SILVA, S. C. B. da *et al.* (2025). Análise epidemiológica das intoxicações exógenas por agrotóxicos agrícolas nas regiões brasileiras no período de 2014 a 2023. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 104, n. 2, e-229290, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v104i2e-229290>.

SILVA *et al.* O uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura, seus impactos na saúde do trabalhador rural e a consequente responsabilidade civil no Brasil. **Revista de Direito Sanitário**, São Paulo, Brasil, v. 22, n. 2, p. e0007, 2022. DOI: 10.11606/issn.2316-9044.rdisan.2022.173146. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rdisan/article/view/173146>.. Acesso em: 13 nov. 2025.

SILVÉRIO, A. C. P., MARTINS, I., NOGUEIRA, D. A., MELLO, M. A. S., LOYOLA, E. A. C. DE, & GRACIANO, M. M. DE C. (2020). Assessment of Primary Health Care for rural workers exposed to pesticides. **Revista de Saude Publica**, 54, 09. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001455>.

SIQUEIRA, Bárbara Bermudes; BRESSIANI, Thaiany Souza Canal. O uso de agrotóxicos e os impactos na saúde do trabalhador rural: uma revisão sobre o herbicida glifosato. **Revista Vértices**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. e25218576, 2023. DOI: 10.19180/1809-2667.v25n22023.18576. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/18576>.. Acesso em: 17 out. 2025.

SOARES, José Rivaldo de Oliveira. **Perfil epidemiológico de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos no município de Lagarto-Sergipe**. 2024. Monografia (Graduação em Medicina) – Departamento de Medicina, Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, 2024. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/21988>.

SOUZA, Israel Vieira; SILVA, Tâmara Almeida; PINHEIRO, Francisco Alves. Uso da análise hierárquica de tarefas em avaliação de risco durante a aplicação de agrotóxicos, com uso de pulverizador costal manual, na agricultura familiar. **Exacta**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 672–692, 2025. DOI: 10.5585/2025.24801. Disponível em: <https://uninove.emnuvens.com.br/exacta/article/view/24801>. Acesso em: 09 nov. 2025.

SOUZA, Thaisla Noemi Amorim de. **Semeando perigos: o agronegócio e a explosão dos agrotóxicos na indústria alimentar brasileira**. 2025. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas). Universidade Federal de Alagoas. Campus Sertão – Santana do Ipanema, 2024. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/15816>.

TAQUETE, S. R.; BORGES, L. Pesquisa qualitativa para todos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 4, p. [s.p.], abr. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.09612020>.

TYGEL, Alan *et al.* **atlas dos agrotóxicos, fatos e dados do uso dessas substâncias na agricultura**. Creative Commons. 2024.

VIEIRA, J. M. M., RIBEIRO, A. D. B., & DE OLIVEIRA, K. A. (2025). Uso de agrotóxicos e prejuízos à saúde do produtor rural. **Biodiversidade Brasileira**, 15(3). Disponível em: <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v15i3.2711>.

## ANEXO A – DECLARAÇÃO DE APTIDÃO PARA DEPÓSITO



### DECLARAÇÃO DE APTIDÃO PARA DEPÓSITO

Eu, ANTONIO VICTOR FIGUEIRA DA SILVA, CPF 074.109.073-20, DECLARO para os devidos fins que a obra de título “AGROTÓXICOS E SAÚDE DO TRABALHADOR RURAL: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS E DESAFIOS EVIDENCIADOS PELA LITERATURA CIENTÍFICA” de autoria do aluno LUANA FONTES MOREIRA foi revisado conforme as recomendações da banca examinadora e está apto para depósito na Biblioteca Institucional sob minha responsabilidade.

Tianguá/CE, 17/ 12/ 2025.

---

Prof. Esp. Antonio Victor Figueira da Silva

## ANEXO B – TERMO DE RESPONSABILIDADE



### TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, Luana Fontes Moreira, CPF: 037.742.993-74, acadêmica do Curso de Graduação em Enfermagem, orientada pelo professor: Esp. Antonio Victor Figueira da Silva, **DECLARO** para os devidos fins que o Projeto de Pesquisa/Monografia/Artigo Científico, cujo título é: **AGROTÓXICOS E SAÚDE DO TRABALHADOR RURAL: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS E DESAFIOS EVIDENCIADOS PELA LITERATURA CIENTÍFICA**, atendem as normas técnicas e científicas exigidas no Manual da Disciplina de TCC I e II do Curso de Enfermagem da Faculdade Via Sapiens, bem como que o referido trabalho acadêmico é de minha criação.

**DECLARO AINDA QUE ESTOU CIENTE DAS IMPLICAÇÕES LEAIS E CRIMINAIS DECORRENTES DA CONSTATAÇÃO DE PLÁGIO, CONFORME O ART. 184 DO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO:**

#### Violação de direito autoral

Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: [\(Redação dada pela Lei nº 10.695, de 1º.7.2003\)](#)

Pena – detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa. [\(Redação dada pela Lei nº 10.695, de 1º.7.2003\)](#)

§ 1º Se a violação consistir em reprodução total ou parcial, com intuito de lucro direto ou indireto, por qualquer meio ou processo, de obra intelectual, interpretação, execução ou fonograma, sem autorização expressa do autor, do artista intérprete ou executante, do produtor, conforme o caso, ou de quem os represente: [\(Redação dada pela Lei nº 10.695, de 1º.7.2003\)](#)

Pena – reclusão, de 2 (dois) a 4 (quatro) anos, e multa. [\(Redação dada pela Lei nº 10.695, de 1º.7.2003\)](#)

§ 2º Na mesma pena do § 1º incorre quem, com o intuito de lucro direto ou indireto, distribui, vende, expõe à venda, aluga, introduz no País, adquire, oculta, tem em depósito, original ou cópia de obra intelectual ou fonograma reproduzido com violação do direito de autor, do direito de artista intérprete ou executante ou do direito do produtor de fonograma, ou, ainda, aluga original ou cópia de obra intelectual ou fonograma, sem a expressa autorização dos titulares dos direitos ou de quem os represente. [\(Redação dada pela Lei nº 10.695, de 1º.7.2003\)](#)

**DECLARO AINDA MINHA INTEIRA RESPONSABILIDADE PELO TRABALHO ACADÊMICO APRESENTADO. POR SER VERDADE E POR TER CIENCIA DA MINHA RESPONSABILIDADE LEGAL, FIRMO A PRESENTE DECLARAÇÃO.**

Tianguá/CE, 17/12/2025

Luana Fontes Moreira  
Acadêmico em Enfermagem

## ANEXO C – ATA DE QUALIFICAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA



### ATA DE QUALIFICAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA

Aos 05 de Junho de 2025, às 6:30 hs, no(a) Auditorio I da Faculdade Via Sapiens, ocorreu a Defesa do Projeto de Pesquisa do Curso de Graduação em Enfermagem, requisito da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I, do(a) aluno(a) Luana Fontes Moreira, tendo como tema: "Curso de agropecuária e seus impactos na saúde do Trabalhador Rural: Uma revisão bibliográfica".

BANCA EXAMINADORA:		DOCUMENTO ESCRITO	APRESENTAÇÃO ORAL	NOTA FINAL	VISTO
		0 a 5	0 a 5		
Orientador:	Prof. Esp.	5	5	10	
Avaliador 01:	Profa. Esp.	5	5	10	
Avaliador 02:	Profa. Esp.	5	5	10	

Após a apresentação e as observações dos membros da banca avaliadora, definiu-se que o trabalho obteve média 10 ( dez ).

Eu, Antonio Victor L. da Silva na qualidade de professor orientador, lavrei a presente ata que segue assinada por mim e pelos membros da banca examinadora.

#### Reformulações:

( ) Não (  ) Sugeridas ( ) Exigidas

Antonio Victor L. da Silva  
Prof. Esp.  
Orientador

Antonio Tomelli Souza Sales  
Prof. Esp.  
Examinador

Valdineia Rodrigues Oliveira  
Prof. Esp.  
Examinadora

Luana  
Nome do Aluno  
Acadêmico

## ANEXO D – DECLARAÇÃO DE CORREÇÃO GRAMATICAL E ABNT



## DECLARAÇÃO


Eu, **Prof. Danilo Soares Bomfim**, (Reg - LETRAS - LP/05642016), CPF - 78352126487 formado(a) em **Letras** – Língua Portuguesa e Literatura Brasileira pela **Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)**, **DECLARO**, para os devidos fins, que realizei a formatação da obra: **Agrotóxicos e saúde do trabalhador rural: uma análise dos impactos e desafios evidenciados pela literatura científica** de responsabilidade de **Luana Fontes Moreira**.

PROF\_DA  
NILO  
SOARES  
BOMFIM

Assinado de forma digital por  
PROF\_DANILO SOARES BOMFIM  
DN: cn=PROF\_DANILO SOARES  
BOMFIM, o=UNIVERSIDADE ESTADUAL  
VALE DO ACARAÚ - REGISTRO  
PROFISSIONAL Nº: 1.168.959.884 - EU  
REVISEI ESTE DOCUMENTO  
(GRAMÁTICA/ABNT), ou=LICENCIADO  
EM LETRAS - (UVA - SOBRAL - CE)  
ESPECIALISTA: LÍNGUA PORTUGUESA E  
LITERATURA (LATO SENSU),  
email=danilobalzac7@yahoo.com.br,  
c=BR  
Dados: 2026.01.30 19:08:00 -03'00'  
Versão do Adobe Acrobat Reader:  
2025.001.21111

Por ser verdade,  
firma-se o presente.  
*(Bona fide)*

Sobral, 30 de janeiro de 2026.

  
**Daniilo Soares Bomfim**

Graduado em: Licenciado em Letras - (UVA - Sobral - CE)  
Especialista em: **Língua Portuguesa e Literatura (lato sensu)**  
Portador do registro profissional nº: 1.168.959.884 – 5  
Diploma: 2007.1 - nº do Registro: 603/ Livro: GS-09 - Folha:302  
WhatsApp: (88) 99643-6570  
E-mail: [danilobalzac7@yahoo.com.br](mailto:danilobalzac7@yahoo.com.br)

**LinkedIn:** [https://www.linkedin.com/in/daniilo-s-bomfim-469a7257-prof-linguistica-e-revisor-de-textos-academicos/?trk=public\\_profile-settings\\_edit-profile-content&originalSubdomain=br](https://www.linkedin.com/in/daniilo-s-bomfim-469a7257-prof-linguistica-e-revisor-de-textos-academicos/?trk=public_profile-settings_edit-profile-content&originalSubdomain=br)