

IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA E NO MEIO AMBIENTE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

IMPACTS OF PESTICIDES ON HUMAN HEALTH AND THE ENVIRONMENT: A LITERATURE REVIEW

IMPACTOS DE LOS PLAGUICIDAS EN LA SALUD HUMANA Y EL MEDIO AMBIENTE: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Alessandro Medeiros Pedro¹, Selma Maria Santos Moura², Jaiane Ferreira dos Santos³, Christian Ricardo Silva Passos⁴, Glauber Gonçalves do Nascimento⁵, Adriano José Vieira⁶, Jaime Elias Jaime Jemusse⁷, Leandro José Dias Gonçalves de Oliveira⁸, Douglas Machado da Silva⁹, Manoel Isaque Silva de Oliveira¹⁰, Fernanda Furquim Bitello¹¹, Wagner Arruda Passarinho Filho¹², Cintia Raianny Carneiro¹³, Charlys Seixas Maia Dornelas¹⁴, José André de Moraes Rio¹⁵

DOI: 10.54899/dcs.v22i81.3355

Recibido: 08/08/2025 | **Aceptado:** 05/09/2025 | **Publicación en línea:** 10/09/2025.

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar os impactos dos agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente, considerando os efeitos adversos provocados pela exposição a essas

¹ Doutorando em Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. E-mail: alessandroctg@hotmail.com

² Doutora em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Piauí, Brasil. E-mail: selmoura@gmail.com

³ Graduada em Nutrição, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, Brasil. E-mail: Jaianesnts1@gmail.com

⁴ Doutor em Biotecnologia - Química de Microrganismos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Ilhéus, Bahia, Brasil. E-mail: christian@ifba.edu.br

⁵ Doutor em Biotecnologia, Serviço Social da Indústria (SESI - SENAI), E-mail: glaugbergoncalves7@gmail.com

⁶ Especialista em Ciências do Trânsito, Instituto Nacional de Pós Graduação e Ensino Superior (INAPES), Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: vieiracol@hotmail.com

⁷ Mestrando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: jaimejemusi210@gmail.com

⁸ Especialista em Gestão Ambiental, Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: quimicasuperior@uahoo.com.br

⁹ MBA em Gestão da Qualidade, Faculdade Souza (FASOUZA), Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. E-mail: douglasmachadofarmaceutico@gmail.com

¹⁰ Graduando em Fisioterapia, Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAR), Parnaíba, Piauí, Brasil. E-mail: isaacoliveira@ufdpar.edu.br

¹¹ Mestranda em Qualidade Ambiental, especialista em Direito Ambiental, Universidade Feevale, Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: fernandabitello@yahoo.com.br

¹² Pós-Graduando em Educação Ambiental, Faculdade Metropolitana, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. E-mail: wagnerpassarinhofilho@hotmail.com

¹³ Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: cintiarcarneiro1@gmail.com

¹⁴ Doutor em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, Paraíba, Brasil. E-mail: csmldornelas@hotmail.com

¹⁵ Mestrando em Agronegócio e Desenvolvimento, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Tupã, São Paulo, Brasil. E-mail: jose.rio@unesp.br

substâncias e os danos ambientais decorrentes do seu uso. Foi adotada uma metodologia de revisão bibliográfica, com levantamento de estudos científicos em bases especializadas. Os resultados indicaram que os agrotóxicos estão relacionados a doenças graves, como câncer e disfunções neurológicas, além de afetarem diretamente o solo, a água e a biodiversidade. Identificaram-se também estratégias mitigadoras, como o manejo integrado de pragas, o uso de biopesticidas e o fortalecimento de práticas agrícolas sustentáveis. A conclusão reforça a necessidade de políticas públicas eficazes, fiscalização rigorosa, capacitação de trabalhadores e conscientização da população para minimizar os riscos e promover uma agricultura mais segura e ecológica.

Palavras-chave: Impactos dos Agrotóxicos na Saúde Humana e no Meio Ambiente.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the impacts of pesticides on human health and the environment, considering the adverse effects caused by exposure to these substances and the environmental damage resulting from their use. A literature review methodology was adopted, including a survey of scientific studies in specialized databases. The results indicated that pesticides are linked to serious diseases, such as cancer and neurological disorders, in addition to directly affecting soil, water, and biodiversity. Mitigation strategies were also identified, such as integrated pest management, the use of biopesticides, and the strengthening of sustainable agricultural practices. The conclusion reinforces the need for effective public policies, rigorous monitoring, worker training, and public awareness to minimize risks and promote safer and more environmentally friendly agriculture.

Keywords: Impacts of Pesticides on Human Health and the Environment.

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo analizar los impactos de los plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente, considerando los efectos adversos causados por la exposición a estas sustancias y el daño ambiental derivado de su uso. Se adoptó una metodología de revisión bibliográfica, que incluyó un análisis de estudios científicos en bases de datos especializadas. Los resultados indicaron que los plaguicidas están vinculados a enfermedades graves, como el cáncer y los trastornos neurológicos, además de afectar directamente el suelo, el agua y la biodiversidad. También se identificaron estrategias de mitigación, como el manejo integrado de plagas, el uso de bioplaguicidas y el fortalecimiento de prácticas agrícolas sostenibles. La conclusión refuerza la necesidad de políticas públicas eficaces, un monitoreo riguroso, la capacitación de los trabajadores y la concienciación pública para minimizar los riesgos y promover una agricultura más segura y respetuosa con el medio ambiente.

Palabras clave: Impactos de los plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos, também conhecidos como pesticidas, são substâncias químicas amplamente utilizadas na agricultura para controlar pragas, doenças e plantas invasoras, garantindo assim maior produtividade e qualidade dos alimentos. No entanto, o uso intensivo e, muitas vezes, inadequado desses produtos tem gerado preocupações crescentes devido aos seus impactos negativos tanto na saúde humana quanto no meio ambiente. A exposição a esses químicos pode ocorrer de diversas formas, seja pelo contato direto durante a aplicação, pela ingestão de alimentos contaminados ou pela contaminação do solo e da água (Badgley *et al.*, 2007).

Na saúde humana, os efeitos dos agrotóxicos podem variar desde intoxicações agudas até doenças crônicas, como câncer, distúrbios neurológicos, problemas hormonais e alterações no sistema imunológico. Populações rurais e trabalhadores agrícolas são as mais vulneráveis devido à exposição direta e contínua, porém, mesmo moradores das áreas urbanas podem ser afetados por meio da contaminação ambiental e do consumo de alimentos tratados com pesticidas. Estudos epidemiológicos apontam para uma relação direta entre o uso de agrotóxicos e a incidência crescente de diversas doenças (Azevedo *et al.*, 2018).

No meio ambiente, os agrotóxicos causam desequilíbrios significativos nos ecossistemas. Eles afetam não apenas as pragas-alvo, mas também espécies benéficas como polinizadores, organismos do solo e predadores naturais das pragas, comprometendo a biodiversidade. A contaminação dos recursos hídricos é um dos principais problemas ambientais relacionados, pois os resíduos químicos podem infiltrar-se no solo e alcançar rios e aquíferos, prejudicando a fauna aquática e a qualidade da água consumida pelas populações (Basso *et al.*, 2021).

Além disso, o uso indiscriminado e excessivo de agrotóxicos pode levar ao desenvolvimento de resistência por parte das pragas, tornando os tratamentos menos eficazes e levando a um ciclo vicioso de maior aplicação desses produtos. Esse fenômeno exige a busca por alternativas mais sustentáveis e um controle mais rigoroso do uso dessas substâncias, visando minimizar seus efeitos adversos (Bedor *et al.*, 2022).

O debate sobre os impactos dos agrotóxicos ganha destaque internacional, especialmente diante dos desafios de alimentar uma população mundial crescente, que requer aumento da produção agrícola, mas que também demanda segurança alimentar e ambiental. A discussão envolve múltiplos setores, incluindo governo, indústria, agricultores, pesquisadores e

consumidores, ressaltando a complexidade de encontrar um equilíbrio entre produtividade e sustentabilidade (Vasconcellos *et al.*, 2019).

Nesse contexto, é fundamental compreender profundamente os efeitos dos agrotóxicos, suas formas de exposição e as consequências para a saúde pública e o meio ambiente. Essa compreensão possibilita a formulação de políticas públicas, regulamentos e práticas agrícolas mais conscientes e eficazes, além da sensibilização da sociedade sobre os riscos associados

O objetivo desta pesquisa foi analisar os impactos dos agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente, destacando os principais efeitos, formas de exposição e estratégias para mitigação dos danos causados por essas substâncias. A pesquisa buscou oferecer uma visão integrada do tema, fundamentada em evidências científicas recentes.

Para a realização do estudo, foi feita uma revisão bibliográfica em bases de dados científicas reconhecidas, com seleção criteriosa de artigos, relatórios e publicações que abordam os diferentes aspectos relacionados aos agrotóxicos. Essa metodologia permitiu uma análise abrangente e atualizada sobre o tema, essencial para a construção do conhecimento e para subsidiar discussões futuras.

A relevância desta pesquisa reside na urgência de ampliar o entendimento sobre os impactos dos agrotóxicos e suas implicações para a saúde pública e a conservação ambiental. O aprofundamento nesse tema contribui para o desenvolvimento de práticas agrícolas mais seguras, para a elaboração de políticas regulatórias eficazes e para a conscientização dos diversos atores envolvidos, promovendo um futuro mais sustentável.

DESENVOLVIMENTO

Impactos dos Agrotóxicos na Saúde Humana

Os agrotóxicos têm sido associados a diversos problemas de saúde que podem variar em gravidade, dependendo do tipo, da dose e do tempo de exposição. A intoxicação aguda, frequentemente observada entre trabalhadores rurais, manifesta-se por sintomas como náuseas, vômitos, dores de cabeça, irritações cutâneas e problemas respiratórios. Esses sintomas, quando não tratados adequadamente, podem evoluir para complicações mais severas, incluindo danos neurológicos e até óbito (Caisso, 2023).

Estudos epidemiológicos mostram que a exposição crônica a agrotóxicos está ligada a um

aumento no risco de desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, como Parkinson e Alzheimer. Pesquisas indicam que certos pesticidas atuam como disruptores do sistema nervoso central, interferindo nas funções cognitivas e motoras, além de prejudicar o desenvolvimento cerebral, especialmente em crianças e fetos expostos durante a gestação (Brust *et al.*, 2019).

Além disso, evidências sugerem que os agrotóxicos podem alterar o funcionamento do sistema endócrino, provocando desequilíbrios hormonais que afetam a reprodução, o crescimento e o metabolismo. Esses efeitos são particularmente preocupantes, pois podem comprometer a saúde reprodutiva e o desenvolvimento saudável de futuras gerações (Bortolotto *et al.*, 2020).

Outro aspecto relevante é a associação entre agrotóxicos e o câncer. Diversos estudos têm demonstrado que alguns pesticidas são carcinogênicos ou possuem potencial cancerígeno, influenciando o surgimento de tumores em diferentes órgãos, como o fígado, pulmão, mama e próstata. A classificação da Agência Internacional para Pesquisa em Câncer (IARC) inclui vários agrotóxicos na lista de substâncias possivelmente ou provavelmente cancerígenas para humanos (Corcino *et al.*, 2019).

Populações vulneráveis, como crianças, idosos e gestantes, apresentam maior susceptibilidade aos efeitos dos agrotóxicos, devido a fatores como metabolismo mais lento, maior contato com o solo e alimentos contaminados, e fragilidade imunológica. Além disso, comunidades rurais e trabalhadores agrícolas enfrentam exposição contínua e múltipla, frequentemente sem o uso adequado de equipamentos de proteção individual, aumentando os riscos à saúde (Lima *et al.*, 2025).

Outro ponto crucial diz respeito à contaminação da cadeia alimentar. Resíduos de agrotóxicos podem permanecer nos alimentos consumidos pela população, mesmo após lavagem ou processamento, o que implica exposição indireta e constante. Isso evidencia a importância do monitoramento rigoroso e da regulação eficaz para garantir a segurança alimentar e reduzir os impactos à saúde pública (Lima *et al.*, 2025).

Além das doenças, os agrotóxicos também podem afetar a qualidade de vida das pessoas, provocando incapacidades, perda de produtividade e impacto psicológico decorrente das condições de saúde comprometidas. Esse cenário impõe custos sociais e econômicos elevados para os sistemas de saúde e para as comunidades afetadas (Frota; Siqueira, 2021).

Segundo Nardini *et al.* (2025, p. 5):

[...] casos de intoxicações agudas, sintomas recorrentes em trabalhadores rurais e o aumento de doenças crônicas em comunidades expostas foram elementos

frequentemente citados, demonstrando que os impactos não são apenas potenciais, mas reais e presentes na rotina de diversas regiões agrícolas. A vulnerabilidade dos grupos diretamente envolvidos com o manuseio e a aplicação dessas substâncias, como agricultores e agentes de saúde, foi amplamente destacada, reforçando a necessidade de políticas públicas mais rigorosas e eficazes.

Os efeitos dos agrotóxicos ultrapassam o campo das hipóteses e se manifestam concretamente no cotidiano de muitas comunidades agrícolas. Casos de intoxicação aguda, a presença constante de sintomas como tontura, vômito e irritações em trabalhadores rurais, bem como o crescimento de enfermidades crônicas, como cânceres e distúrbios neurológicos, apontam para uma realidade preocupante. Esses registros não apenas confirmam a existência de impactos imediatos, mas também revelam um padrão de exposição contínua que compromete a saúde pública em regiões de uso intensivo de pesticidas (Lima *et al.*, 2025).

Nesse cenário, observa-se a situação de fragilidade dos trabalhadores diretamente expostos, especialmente agricultores familiares, pulverizadores e profissionais da saúde que atuam em áreas rurais. Essa vulnerabilidade se dá não apenas pela proximidade com os produtos químicos, mas também pela ausência de equipamentos de proteção adequados, pela baixa capacitação técnica e pela escassa fiscalização por parte das autoridades competentes. Tal cenário expõe a necessidade de políticas públicas mais firmes e estruturadas, que assegurem proteção, informação e acesso a alternativas menos nocivas para aqueles que vivem e trabalham sob o risco constante da contaminação química (Lima *et al.*, 2024).

Os impactos dos agrotóxicos mostram-se ainda mais severos quando analisados sob a ótica da desigualdade social, afetando de maneira desproporcional os grupos mais vulneráveis da população. Agricultores familiares, comunidades rurais de baixa renda, mulheres, crianças e povos tradicionais, como indígenas e quilombolas, estão entre os mais expostos e menos protegidos contra os efeitos tóxicos dessas substâncias. A precariedade nas condições de trabalho, aliada à falta de informação, assistência técnica e acesso a serviços de saúde, agrava a situação desses grupos, que muitas vezes sequer têm conhecimento dos riscos aos quais estão submetidos (Lima *et al.*, 2025).

A desigualdade evidencia uma questão de justiça ambiental, na qual os benefícios econômicos da produção em larga escala são concentrados, enquanto os prejuízos ambientais e à saúde são socializados entre os mais pobres. A ausência de políticas públicas eficazes, voltadas especificamente para a proteção dessas populações, contribui para a perpetuação de um modelo agrícola excludente e insustentável. Portanto, qualquer proposta de mitigação dos danos causados pelos agrotóxicos deve considerar não apenas os aspectos técnicos e econômicos, mas também

os sociais e éticos, com foco na equidade e na proteção daqueles que historicamente têm sido deixados à margem (Morais *et al.*, 2024).

Portanto, compreender os impactos dos agrotóxicos na saúde humana é essencial para orientar políticas de prevenção, promover a capacitação de trabalhadores rurais, fortalecer a fiscalização e incentivar práticas agrícolas sustentáveis, reduzindo a exposição e os riscos associados.

Impactos Ambientais dos Agrotóxicos

O uso de agrotóxicos exerce impactos profundos sobre os ecossistemas, afetando diversos componentes ambientais, desde o solo até a fauna e flora locais. A contaminação do solo ocorre quando os resíduos desses produtos persistem na terra, alterando sua composição química e prejudicando a atividade biológica essencial para a fertilidade e sustentabilidade agrícola (Lima *et al.*, 2024).

A biodiversidade do solo, que inclui microrganismos, insetos, fungos e outros organismos essenciais para o equilíbrio ecológico, sofre severos impactos com o uso contínuo de pesticidas. A redução dessas populações pode comprometer os processos naturais de decomposição, ciclagem de nutrientes e controle biológico de pragas, tornando os ecossistemas mais vulneráveis e menos produtivos (Nardini *et al.*, 2025).

Os agrotóxicos também afetam a qualidade da água, um recurso vital para a sobrevivência humana e dos ecossistemas. A lixiviação dos produtos químicos para os lençóis freáticos, rios e lagos pode provocar mortalidade de organismos aquáticos, desequilíbrios nas cadeias alimentares e contaminação das fontes de água potável, colocando em risco a saúde humana e ambiental (Siqueira *et al.*, 2013).

O impacto sobre a fauna não se restringe à contaminação direta. Espécies polinizadoras, como abelhas e borboletas, essenciais para a produção agrícola, estão em declínio devido à exposição a pesticidas neurotóxicos que afetam sua orientação, reprodução e sobrevivência. A redução dessas populações compromete a produtividade agrícola e a biodiversidade (Schuler-Faccini; Salcedo-Arteaga, 2022).

Além disso, o desequilíbrio ecológico provocado pelos agrotóxicos pode favorecer o surgimento de pragas resistentes, que se multiplicam sem controle natural, levando à necessidade de doses maiores ou de produtos mais tóxicos, intensificando o ciclo de degradação ambiental

(Basso *et al.*, 2021).

Os agrotóxicos também podem prejudicar a vegetação nativa e os habitats naturais próximos às áreas agrícolas, alterando a composição e a estrutura das comunidades vegetais e animais, o que tem consequências para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (Azevedo *et al.*, 2018).

Outro problema ambiental importante é o impacto sobre a qualidade do ar. Durante a aplicação, parte dos agrotóxicos pode volatilizar, dispersando-se na atmosfera e alcançando áreas distantes das plantações, afetando populações humanas e animais não diretamente envolvidos na atividade agrícola.

A persistência ambiental dos agrotóxicos depende das propriedades químicas de cada produto, influenciando o tempo que permanecem ativos no meio ambiente e seu potencial de bioacumulação em organismos. Essa característica torna a avaliação dos impactos e a implementação de medidas mitigadoras um desafio complexo (Ristow *et al.*, 2020; Tejerina, 2018).

De acordo com Nardini *et al.* (2025, p. 5):

[...] observa-se um cenário de degradação expressiva, marcado pela contaminação de recursos hídricos, perda de biodiversidade e comprometimento da qualidade do solo. As Consequências desse modelo vão além do espaço rural, atingindo a segurança alimentar, a saúde urbana e o equilíbrio dos ecossistemas.

O uso intensivo de agrotóxicos tem causado impactos ambientais sérios que não se limitam apenas às áreas rurais. A contaminação da água, a degradação do solo e a perda de espécies mostram que esse modelo agrícola compromete a base dos ecossistemas. Esses efeitos, embora originados no campo, se refletem também nas cidades - seja por meio da qualidade da água consumida, da saúde pública ou da oferta de alimentos livres de contaminação. O problema é estrutural, e não algo isolado ao ambiente rural (Bedor *et al.*, 2022).

Essa lógica de produção, baseada em insumos químicos, tem aprofundado uma dependência que fragiliza a sustentabilidade da agricultura. Em vez de recuperar a terra, o modelo atual esgota o solo e exige cada vez mais intervenções artificiais. Isso não só coloca em risco a saúde do meio ambiente, mas também dificulta o acesso a uma alimentação segura e acessível. A análise mostra que insistir nesse modelo tem um custo coletivo alto - para o planeta e para a população (Bortolotto *et al.*, 2020; Lima; Menezes, 2025; Lima *et al.*, 2025; Lima *et al.*, 2023; Lima *et al.*, 2024; Lima *et al.*, 2024; Lima *et al.*, 2024).

Assim, o impacto ambiental dos agrotóxicos exige uma abordagem integrada, que envolva o monitoramento contínuo, a promoção de técnicas agrícolas sustentáveis, a recuperação de áreas degradadas e a educação ambiental para agricultores e sociedade em geral (Brust *et al.*, 2019).

Estratégias para Mitigação e Alternativas Sustentáveis

Diante dos impactos negativos dos agrotóxicos, diversas estratégias têm sido propostas e implementadas para minimizar seus efeitos na saúde humana e no meio ambiente. Entre essas, destaca-se o manejo integrado de pragas (MIP), que busca o controle das pragas de forma mais racional e sustentável, combinando métodos biológicos, culturais, mecânicos e químicos, priorizando o uso mínimo de pesticidas (Frota; Siqueira, 2021).

O fortalecimento da legislação e da fiscalização é outra medida crucial para garantir o uso seguro e controlado dos agrotóxicos. Isso inclui a revisão dos critérios para aprovação e registro de produtos, monitoramento de resíduos em alimentos e ambiente, além de ações educativas voltadas para os agricultores e população em geral (Caisso, 2023).

A substituição gradual dos agrotóxicos mais tóxicos por produtos menos agressivos e biodegradáveis tem ganhado espaço, acompanhada do incentivo à agricultura orgânica, que elimina o uso desses químicos, valorizando práticas naturais e técnicas tradicionais que preservam o solo e a biodiversidade. A capacitação e o treinamento dos trabalhadores rurais são fundamentais para garantir o uso correto dos agrotóxicos, incluindo o manuseio seguro, uso de equipamentos de proteção individual (EPI), aplicação nas doses recomendadas e adoção de práticas que minimizem a exposição (Lima *et al.*, 2025).

O desenvolvimento de tecnologias e produtos inovadores, como biopesticidas e defensivos naturais, representa uma alternativa promissora, aliando eficiência no controle de pragas e menor impacto ambiental. Pesquisas nessa área são essenciais para ampliar as opções disponíveis e viabilizar sua adoção em larga escala (Corcino *et al.*, 2019).

De acordo com Moraes *et al.* (2024, p. 6):

A pesquisa, portanto, contribui de maneira significativa para a compreensão dos desafios e das soluções possíveis para mitigar os impactos dos agrotóxicos. Ela destaca a urgência de um debate mais amplo sobre os limites do uso desses produtos e reforça a importância de ações coordenadas para promover mudanças sustentáveis na agricultura. Em última instância, a busca por uma alimentação mais saudável e por um ambiente mais equilibrado exige um esforço coletivo e uma mudança profunda nos modelos de produção e consumo, que deve ser encarada como um compromisso com as futuras gerações.

Observa-se que o uso dos agrotóxicos transcende o campo técnico e científico, exigindo uma abordagem integrada que envolva responsabilidade social, política e ética. A pesquisa não apenas evidencia os danos provocados pelo uso intensivo dessas substâncias, mas também propõe caminhos viáveis para sua mitigação, apontando para um novo paradigma agrícola mais sustentável. O destaque dado à urgência do debate indica que não se trata apenas de aprimorar o uso dos agrotóxicos, mas de repensar a lógica produtiva que os sustenta, questionando as bases do modelo agroindustrial vigente (Lima *et al.*, 2025).

Além disso, o estudo reforça que a mudança não depende apenas do agricultor ou do consumidor, mas de um esforço conjunto entre Estado, setor produtivo, academia e sociedade civil. A busca por práticas mais responsáveis deve estar atrelada a políticas públicas eficazes, educação ambiental e fortalecimento da agroecologia. Assim, a pesquisa se insere em um contexto mais amplo de transformação estrutural, em que a saúde humana e o equilíbrio ambiental são colocados como prioridades inegociáveis para garantir qualidade de vida no presente e no futuro (Moraes *et al.*, 2024).

Nesse sentido, a conscientização e o engajamento dos consumidores também desempenham papel importante, pois a demanda por alimentos livres de resíduos químicos estimula mudanças no mercado e pressiona as empresas e produtores a adotarem práticas mais sustentáveis. Programas de recuperação ambiental e restauração ecológica são necessários para reparar áreas degradadas pelo uso intensivo de agrotóxicos, promovendo a recuperação do solo, da vegetação nativa e da qualidade da água, contribuindo para a restauração dos serviços ecossistêmicos (Nardini *et al.*, 2025).

Por fim, a integração entre governo, setor produtivo, academia e sociedade civil é imprescindível para a construção de políticas públicas efetivas e estratégias coordenadas, que conciliem a produtividade agrícola com a proteção da saúde e do meio ambiente.

Moraes *et al.* (2024, p. 5) aponta que:

[...] os resultados da pesquisa indicam que os ambientalistas reconhecem os graves impactos dos agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente, e concordam que as soluções para esse problema devem ser multifacetadas. Embora haja um consenso sobre a necessidade de reduzir o uso de pesticidas e promover práticas agrícolas sustentáveis, também ficou evidente que existem desafios significativos, como a falta de fiscalização, o lobby das indústrias e a resistência a mudanças no modelo agrícola tradicional. As alternativas propostas incluem desde a promoção da agricultura orgânica até o incentivo ao uso de tecnologias mais precisas e menos impactantes, além da necessidade de uma conscientização mais ampla e uma ação política mais eficaz.

Os resultados da pesquisa evidenciam uma percepção crítica por parte dos ambientalistas quanto aos efeitos nocivos dos agrotóxicos, reconhecendo que os danos à saúde humana e ao meio ambiente são profundos e sistemáticos. Essa consciência coletiva reforça a ideia de que o enfrentamento da problemática não se resume a uma única medida, mas sim a uma combinação de estratégias integradas e coordenadas. Destaca-se, entre essas medidas, um posicionamento claro a favor da transição para modelos de produção mais sustentáveis, que priorizem o equilíbrio ecológico e a segurança alimentar. No entanto, há também um reconhecimento das barreiras estruturais e políticas que dificultam essa mudança, como a influência das grandes corporações químicas, a fragilidade das políticas públicas e a limitada atuação dos órgãos fiscalizadores (Schuler-Faccini; Salcedo-Arteaga, 2022).

Os dados apontam que os ambientalistas enxergam a educação ambiental e a mobilização social como ferramentas fundamentais para transformar o atual cenário. As soluções sugeridas envolvem tanto a promoção de práticas agrícolas mais ecológicas - como a agroecologia e o cultivo orgânico - quanto o investimento em inovação tecnológica, voltada para a redução do impacto ambiental dos insumos. A pesquisa, portanto, evidencia um campo de disputas e resistências, mas também de possibilidades concretas, em que o papel da sociedade civil organizada e da pressão por mudanças legislativas aparece como central para reverter a lógica atual e construir um modelo agrícola mais justo e sustentável (Siqueira *et al.*, 2013).

CONCLUSÃO

O objetivo da pesquisa foi analisar os impactos dos agrotóxicos na saúde e no meio ambiente, destacando seus efeitos, formas de exposição e possíveis estratégias para redução dos danos. Através da revisão bibliográfica, foi possível identificar evidências científicas consistentes que apontam para sérias consequências tanto para o organismo humano quanto para os ecossistemas, especialmente quando há uso indiscriminado e ausência de medidas de proteção.

A exposição humana, direta ou indireta, aos agrotóxicos está relacionada a uma série de doenças, como câncer, distúrbios neurológicos e endócrinos, além de problemas reprodutivos e imunológicos. No meio ambiente, os efeitos negativos são percebidos na degradação do solo, contaminação da água, perda de biodiversidade e desequilíbrio ecológico, comprometendo a sustentabilidade a longo prazo.

Apesar da ampla utilização desses produtos no modelo agrícola atual, é urgente a revisão de práticas, políticas e tecnologias que permitam um uso mais seguro ou mesmo a substituição dos agrotóxicos por alternativas sustentáveis. O incentivo ao manejo integrado de pragas, à agricultura orgânica e ao uso de biopesticidas, aliado à educação ambiental e à fiscalização rigorosa, são caminhos viáveis e necessários.

Portanto, a relevância da presente pesquisa está em contribuir para a sensibilização de profissionais, agricultores, gestores públicos e sociedade civil quanto aos riscos envolvidos, promovendo uma reflexão crítica sobre os rumos da agricultura moderna. O fortalecimento da pesquisa científica, da educação ambiental e da participação social é essencial para que se avance na construção de uma agricultura que respeite a saúde humana e a preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M.F.A.; Rosa, A.C.S.; Alves, S.R.A.; Larentis, A.L.; Moreira, M.F.; Teixeira, L.R.; Paula Sarcinelli, P.; Mattos, R.C.O.C.; Meyer, A. Prevalência do tremor essencial em população exposta ocupacionalmente a agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Neurologia*, 54(1), 10-15, 2018.
- BADGLEY, C.; Moghtader, J.; Quintero, E.; Zakem, E.; Chappell, M.; Avilés-Vázquez. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22, 86-108, 2007. DOI:10.1017/S1742170507001640
- BASSO, C.; Siqueira, A.C.F.; Richards, N.S.P.S. Impactos na saúde humana e no meio ambiente relacionados ao uso de agrotóxicos: Uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 8, e43110817529, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i8.17529
- BEDOR, C.N.G.; Bastos, C.A.; Cavalache, M.S.; Simão, R.M.C. Empoderamento e construção coletiva de estratégias ante vulnerabilidades e situações de risco no uso de agrotóxicos, *Saúde Debate*, Rio de Janeiro, v. 46, n. especial 2, 122-132, 2022. DOI: 10.1590/0103-11042022E208
- BORTOLOTTI, C. C.; Hirschmann, R.; Martins-Silva T.; Facchini, L. A. Exposição a agrotóxicos: estudo de base populacional em zona rural do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 23, 1-11, 2020. DOI: 10.1590/1980-549720200027
- BRUST, R.S.; Oliveira, L.P.M.; Silva, A.C.S.S.; Regazzi, I.C.R.; Aguiar, G.S.; Knupp, V.M.A.O. Epidemiological profile of farmworkers from the state of Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72, 122-128, 2019. DOI: 10.1590/0034-7167-2017-0555
- CAISSO, Lúcio. Pruebas de vida, pruebas de muerte: Antropología del cáncer entre docentes rurales expuestas a agroquímicos en el sudeste de Córdoba (Argentina), *Salud Colectiva*. 2023;19:e4442. DOI: doi.org/10.18294/sc.2023.4442
- CORCINO, C. O.; Teles, R. B. de A.; Almeida, J. R. G.S.; Lirani, L.S.; Araújo, C. R. M.; GONSALVES., A. de A., & Maia, G. L. de A. Avaliação do efeito do uso de agrotóxicos sobre

a saúde de trabalhadores rurais da fruticultura irrigada. *Ciência & Saúde Coletiva*, 24(8), 3117-3128, 2019. DOI: 10.1590/1413-81232018248.14422017

FROTA, M.T.B.A.; Siqueira, C.E. Agrotóxicos: os venenos ocultos na nossa mesa. *Caderno de Saúde Pública*, 37 (2), 1-5, 2021. DOI: 10.1590/0102-311X00004321

LIMA, L. A. de O.; BERNARDY, T. A. dos S.; BALDISSARELLI, J. M.; CERQUEIRA, H. de G.; BRITO, J. R. L.; GOMES, M. O.; CAMPOS, D. F. Gestão Socioambiental, Marketing Verde e Legislação: o Papel do Regulamento Jurídico no Combate às Práticas de Greenwashing nas Organizações. *Revista de Gestão e Secretariado*, [S. l.], v. 16, n. 7, p. e5145, 2025. DOI: 10.7769/gesec.v16i7.5145.

LIMA, L. A. de O.; BERNARDY, T. A. dos S.; MENDEZ, A. V.; SCHIAVAO, L. J. V.; SOARES, A. R. N.; SOUZA JÚNIOR, S. O. de; VILELA, C. R.; BEZERRA, I. G. S. Gestão em Saúde: as Contribuições das Pesquisas de Satisfação e de Clima Organizacional para a Qualidade de Vida no Trabalho. *Revista de Gestão e Secretariado*, [S. l.], v. 16, n. 7, p. e5144, 2025. DOI: 10.7769/gesec.v16i7.5144.

LIMA, L. A. de O.; DOMINGUES JUNIOR, P. L. GOMES, O. V. de O. SAÚDE OCUPACIONAL E QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DE CATADORES DE RECICLÁVEIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. *Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 9, 2025. DOI: 10.36692/V17N2-93R

LIMA, L. A. de O.; JAHNKE, J. F.; JESUS, E. L. de; PEREIRA, R.; RIBEIRO, C. M. G.; PEDRO, A. M. Tecnologias de Informação e Comunicação na Globalização: Conexões, Desigualdades e Transformações Socioculturais. *Revista de Gestão e Secretariado*, [S. l.], v. 16, n. 8, p. e5222, 2025. DOI: 10.7769/gesec.v16i8.5222.

LIMA, L. A. de O.; MANGONI, S. S.; VELEZ, W. M.; FILHO, C. R. C.; SANTOS, M. E. dos; BRITO, I. L. P.; RODRIGUES, P. D.; SOARES, A. R. N. Meio Ambiente, Sustentabilidade e ESG: A Importância da Gestão Socioambiental para a Governança Ambiental, Social e Corporativa. *Revista de Gestão e Secretariado*, [S. l.], v. 16, n. 9, p. e5247, 2025. DOI: 10.7769/gesec.v16i9.5247.

LIMA, L. A. de O.; SANTOS, A. F. dos; NUNES, M. M.; SILVA, I. B. da; GOMES, V. M. M. da S.; BUSTO, M. de O.; OLIVEIRA, M. A. M. L. de; JOÃO, B. do N. Sustainable Management Practices: Green Marketing as A Source for Organizational Competitive Advantage. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo (SP), v. 18, n. 4, 2024. DOI: 10.24857/rgsa.v18n4-087.

LIMA, L. A. de O.; SILVA, J. M. S. da; SANTOS, A. de O.; MARQUES, F. R. V.; LEÃO, A. P. da S.; CARVALHO, M. da C. L.; ESTEVAM, S. M.; FERREIRA, A. B. S. The Influence of Green Marketing on Consumer Purchase Intention: a Systematic Review. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo (SP), v. 18, n. 3, p. e05249, 2024. DOI: 10.24857/rgsa.v18n3-084.

LIMA, L. A. O., Domingues Júnior, P. L., & Silva, L. L. (2024). Estresse ocupacional em período pandêmico e as relações existentes com os acidentes laborais: estudo de caso em uma indústria alimentícia. *RGO - Revista Gestão Organizacional*, 17(1), 34-47.

<http://dx.doi.org/10.22277/rgo.v17i1.7484>.

LIMA, L. A. O.; DOMINGUES JUNIOR, GOMES, O. V. O. Saúde mental e esgotamento profissional: um estudo qualitativo sobre os fatores associados à síndrome de burnout entre profissionais da saúde. **Boletim de Conjuntura Boca**, 2023. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10198981>

LIMA, L. A. O.; DOMINGUES, P. L ; SILVA, R. T. . Applicability of the Servqual Scale for Analyzing the Perceived Quality of Public Health Services during the Covid-19 Pandemic in the Municipality of Três Rios/RJ, Brazil. *International Journal of Managerial Studies and Research (IJMSR)*, v. 12, p. 17-18, 2024. <https://doi.org/10.20431/2349-0349.1208003>

LIMA, L. A. O; SILVA, L. L.; DOMINGUES JÚNIOR, P. L. Qualidade de Vida no Trabalho segundo as percepções dos funcionários públicos de uma Unidade Básica de Saúde (UBS). **REVISTA DE CARREIRAS E PESSOAS**, v. 14, p. 346-359, 2024. <https://doi.org/10.23925/recap.v14i2.60020>

LIMA, Lucas Alves de Oliveira; MENEZES, Sady Júnior Martins da Costa de. Programa de Educação Tutorial (PET): perspectivas históricas, fundamentos e as contribuições para a minimização da evasão estudantil no nível superior. *Cadernos Cajuína*, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e1088, 2025. DOI: 10.52641/cadcajv10i3.1088.

MORAIS, D. F. de. *et al.* Alimentação E Agrotóxicos: Impactos Sobre A Saúde Humana E O Meio Ambiente. *Journal of Business and Management*, 2024.

NARDINI, G. L. *et al.* Saúde E Alimentação: Os Impactos Dos Agrotóxicos Para A Saúde E O Meio Ambiente. *Journal of Business and Management*, 2025.

Ristow, L. P.; Battisti, I. D. E.; Stumm, E. M. F.; Montagner, S. E. D. Fatores relacionados à SAÚDE ocupacional de agricultores expostos a agrotóxicos. *Saúde e sociedade*, 29(2), 1-11, 2020. DOI: 10.1590/S0104-12902020180984

rurais a agrotóxicos. *Revista Brasileira Promoção de Saúde*, 26(2), 182-191, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5020/2902>

SCHULER-FACCINI, L. & Salcedo-Arteaga, S. Revisão: exposição pré-natal e pesticidas. *Saúde UIS*, 54, 2022. DOI: <https://doi.org/10.18273/saluduis.54.e:22014>

SIQUEIRA, D.F.; Moura, R.M.; Carneiro, G.E. Análise da exposição de trabalhadores

TEJERINA G. R. de L. Intoxicações e óbitos por agrotóxicos no Estado de Goiás, Brasil e inovações legislativas. *Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário*, 7(1), 229- 249, 2018. DOI: 10.17566/ciads.v7i1.471

VASCONCELLOS, P. R. O.; Rizzotto, M. L. F.; Machineski, G. G.; Costa, R. M. Condições da exposição a agrotóxicos de portadores da doença de Parkinson acompanhados no ambulatório de neurologia de um hospital universitário e a percepção da relação da exposição com o adoecimento. *Saúde em debate*, 43(123), 1084-1094, 2019. DOI: 10.1590/0103-1104201912308