

EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS E CÂNCER DE MAMA

EXPOSURE TO PESTICIDES AND BREAST CANCER

ANA BEATRIZ MARQUES DA SILVA ¹ , DIONIZE MONTANHA ¹ 

1. Centro Universitário Lusiada, UNILUS, Santos, São Paulo, Brasil.

Revista UNILUS Ensino e Pesquisa (RUEP), v. 22, n. 69, out./dez. 2025

RESUMO

Introdução: A neoplasia de mama é uma doença é a mais comum entre mulheres de todo o mundo. Com origem multifatorial, muitos dos casos acontecem por fatores ambientais, entre eles os agrotóxicos, que pode agir como desreguladores endócrinos. **Objetivo:** Analisar as evidências sobre exposição a agrotóxicos e câncer de mama dos últimos 10 anos, e identificar os agrotóxicos de maior relevância para a doença. **Método:** revisão integrativa da literatura. A busca foi realizada nas bases de dados LILACS e MEDLINE, com estudos em português, espanhol e inglês, textos completos e gratuitos. **Resultados:** Foram encontradas evidências entre agrotóxicos e a incidência do câncer de mama, principalmente devido sua ação como desreguladores endócrinos, gerando risco para desenvolvimento da neoplasia mamária. Os principais pesticidas citados foram: inseticidas, herbicidas e fungicidas. **Conclusão:** O estudo mostrou evidências entre pesticidas/agrotóxicos e a incidência de câncer de mama, principalmente devido a ação como DEs, dentre os agrotóxicos usados, foram encontrados: heptacloro, DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), DDD (Dicloro-Difenil-Dicloroetano), CPF (Clorpirifós), endosulfan, glifosato e seu metabólito AMPA, atrazina, fenamidona, HCB (hexaclorobenzeno), benomil e imazalil, dos quais apenas o composto glifosato e seu metabólito AMPA são liberados no Brasil, porém com restrições, a maioria é proibida da comercialização. Outro agravante é que muitos dos trabalhadores rurais não utilizam EPIs para manuseio das substâncias agroquímicas, o que compromete a saúde devido à constante exposição. Portanto, é necessária a fiscalização da venda e distribuição dos produtos, além do fornecimento de orientação sobre manuseio, legislações e riscos para a saúde relacionados aos pesticidas.

ABSTRACT

Background: Breast neoplasia is the most common disease among women worldwide. With multifactorial origins, many cases occur due to environmental factors, including agrochemicals, which can act as endocrine disruptors. **Objective:** To analyze the evidence on exposure to agrochemicals and breast cancer over the last 10 years and to identify the agrochemicals of greatest relevance to the disease. **Method:** An integrative literature review. The search was conducted in the LILACS and MEDLINE databases, including studies in Portuguese, Spanish, and English, with full-text and free access. **Results:** Evidence was found linking agrochemicals to the incidence of breast cancer, mainly due to their action as endocrine disruptors, posing a risk for the development of breast neoplasia. The main pesticides mentioned were: insecticides, herbicides, and fungicides. **Conclusion:** The study showed evidence between pesticides/agrochemicals and the incidence of breast cancer, mainly due to their action as Endocrine Disruptors (EDs). Among the agrochemicals used, the following were found: heptachlor, DDT (Dichloro-Diphenyl-Trichloroethane), DDD (Dichloro-Diphenyl-Dichloroethane), CPF (Chlorpyrifos), endosulfan, glyphosate and its metabolite AMPA, atrazine, fenamidone, HCB (hexachlorobenzene), benomyl, and imazalil, of which only glyphosate and its metabolite AMPA are allowed in Brazil, albeit with restrictions, while most are prohibited from commercialization. Another aggravating factor is that many rural workers do not use Personal Protective Equipment (PPE) when handling agrochemical substances, which compromises health due to constant exposure. Therefore, it is necessary to monitor the sale and distribution of these products, in addition to providing guidance on handling, regulations, and health risks related to pesticides.

Descritores: Câncer de mama. Agrotóxicos. Desreguladores endócrinos. **Keywords:** Breast cancer. Pesticides. Endocrine disruptors.

Citation: SILVA ABM DA, MONTANHA D. EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS E CÂNCER DE MAMA. Revista UNILUS Ensino e Pesquisa [Internet]. 2026 Mar;22(69). Available from: <http://revista.lusiada.br/index.php/ruep/article/view/2253/u2025v22n69e2253>

Todos os autores declaram não haver nenhum conflito de interesses potencial relacionado com este artigo.

Correspondência: Dionize Montanha. profadionize@gmail.com

Artigo recebido em 23/11/2025, aprovado em 07/03/2026.



Ruep.2025;69(22):e2253

INTRODUÇÃO

O câncer de mama é uma doença com crescentes taxas de incidência e é a neoplasia mais comum entre as mulheres em todo o mundo, tanto nos países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, o que caracteriza um sério problema de saúde pública mundial¹.

De acordo com o Ministério da Saúde em parceria com o Instituto Nacional de Câncer², para o triênio 2023-2025, por região e por estados brasileiros, são esperados 704 mil novos casos. O câncer de mama feminino foi o mais incidente, com 73 mil novos casos².

A doença é multifatorial, os fatores já consagrados na literatura envolvem além do envelhecimento populacional, os hábitos de vida adotados como tabagismo, alimentação não saudável, consumo de álcool, sedentarismo, doenças pré-existentes, histórico familiar, fatores socioeconômicos e exposições ambientais e ocupacionais arriscadas¹.

O Instituto Nacional de Câncer (INCA), afirma que cerca de 80% a 90% dos casos de câncer acontecem por causas externas - fatores ambientais, por exemplo os agrotóxicos, que possuem compostos químicos que podem agir como desreguladores endócrinos (DEs)³.

O termo desregulador endócrino (DE) ou interferente endócrino (IE), é utilizado para denominar agentes ou substâncias químicas que estão presentes no meio ambiente e possuem a capacidade de se acumular no solo e sedimentos dos rios, que além de contaminarem a cadeia alimentar, se ligam a receptores endócrinos e alteram a sua síntese, secreção, metabolismo e ação hormonal; agem como agonistas ou antagonistas destes receptores. Os DEs podem ser absorvidos por via cutânea, nasal ou oral, interferindo no equilíbrio do sistema endócrino e alterando seus mecanismos de autorregulação⁴.

O Brasil tem o setor agrícola como maior base econômica, e os agrotóxicos são utilizados para controle de pragas e doenças nas plantações em larga escala, o que coloca o país na posição de maior consumidor de agrotóxicos em nível global desde 2008.² O consumo inadequado e exacerbado destes produtos geram consequências para o meio ambiente e seres humanos, podendo estar associado a intoxicações agudas e efeitos crônicos⁴.

A exposição a agrotóxicos pode ser ocupacional, no caso de pessoas que trabalham diretamente com esses compostos ou ambiental, e ocorre pela contaminação de água e alimentos, ou uso doméstico, visto que diversos inseticidas e desinfetantes possuem agrotóxicos em sua composição^{5,6}.

Nesse contexto, a questão norteadora foi: Quais as evidências sobre exposição a agrotóxicos e câncer de mama? O objetivo do estudo foi analisar as evidências descritas na literatura sobre a exposição a agrotóxicos relacionada ao câncer de mama nos últimos 10 anos e identificar os agrotóxicos de maior relevância para a doença.

MÉTODO

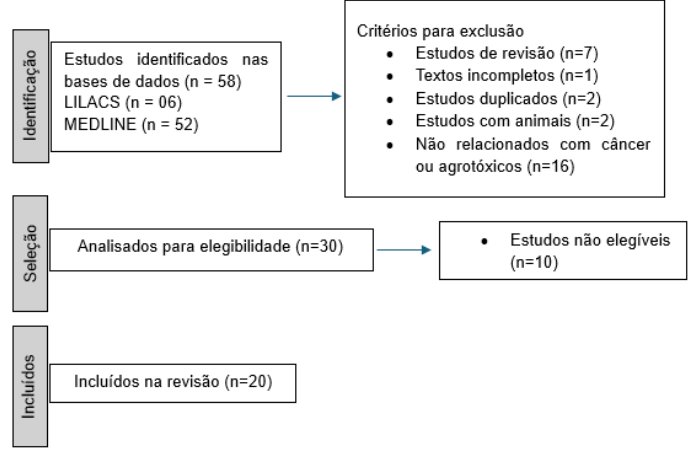
Trata-se de uma revisão integrativa, método que reúne, analisa e sintetiza os resultados de pesquisas relevantes já publicadas e contribui para maior conhecimento sobre determinado tema. A pesquisa foi realizada seguindo as etapas: identificação do tema e elaboração da pergunta norteadora da revisão; estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos e busca na literatura; categorização dos estudos; análise detalhada dos estudos incluídos na revisão; interpretação e

discussão dos resultados; apresentação da revisão e síntese do conhecimento adquirido⁷.

O período de busca ocorreu de abril a setembro de 2024 nas bases de dados MEDLINE e LILACS. Para a busca, foram utilizados descritores disponíveis nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), que foram combinados por meio o operador booleano AND. Os descritores utilizados foram: Câncer de mama AND Agrotóxicos; Câncer de Mama AND Pesticidas; Câncer de Mama AND Inseticidas; Câncer de Mama AND Herbicidas; Câncer de Mama AND Fungicidas.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: estudos publicados entre 2014 e setembro de 2024, disponíveis na íntegra gratuitamente, nos idiomas português, espanhol e inglês, e que abordassem a temática definida. Foram definidos como critérios de exclusão: trabalhos duplicados, estudos com animais, estudos de revisão sistemática/integrativa, duplicados ou incompletos e trabalhos que não retratavam o objeto do estudo.

Figura I. Processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos.



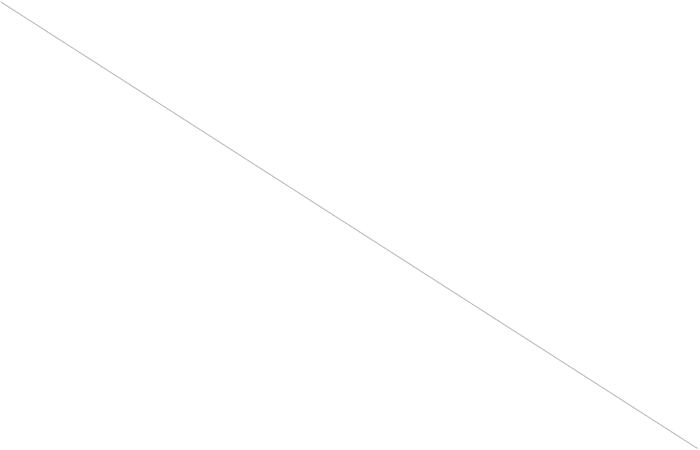
Fonte: Autoria própria, 2024.

RESULTADOS

Dentre os estudos analisados, as publicações se concentram entre os anos de 2015 a setembro de 2024, sendo 2019 o ano de mais publicações sobre o assunto (05 artigos), e predominam os estudos caso-controle (14 artigos).

Os artigos selecionados possuem originalidade de diferentes nacionalidades, sendo os países: Brasil (06), Estados Unidos (03), Índia (02), França (02), China (02), Dinamarca (01), Egito (01), Etiópia (01), Irã (01) e México (01).

No quadro 1 são apresentados os estudos selecionados de acordo com autor/ano, país, tipo de estudo e a principal evidência apresentada no estudo.



Quadro I. Caracterização dos estudos de acordo com autor/ano, país, tipo de estudo e principal evidência.

Autor/ano	País	Tipo de estudo	Principal evidência
Ruths et al. (2019) ⁹	Brasil	Estudo de campo exploratório	Trabalhadores rurais expostos cronicamente a agrotóxicos possuem maior risco de desenvolver câncer. Exposição direta e indireta como contaminação da água e alimentos. 10% de todos os cânceres foi câncer de mama.
Brusi et al. (2019) ⁷	Brasil	Estudo transversal	Herbicidas são os agrotóxicos mais utilizados. O câncer de mama é o mais frequente nas famílias.
Engel et al. (2017) ¹⁰	Estados Unidos	Estudo prospectivo	Alguns inseticidas organofosforados e o organoclorado heptacloro estão associados a um risco elevado de câncer de mama. Associação entre inseticidas e a incidência do câncer de mama entre esposas de agricultores aplicadores de pesticidas.
Franke et al. (2022) ¹¹	Estados Unidos	Estudo caso-controle	O aumento da exposição ao metabólito AMPA do herbicida glifosato, refletido pela excreção urinária de AMPA, o risco foi 4,5 maior para desenvolver câncer de mama.
Santos et al. (2023) ¹²	Brasil	Estudo caso-controle	Foi identificada maior invasão linfonodal e diminuição de níveis de citocinas em mulheres expostas ocupacional à agrotóxicos.
Pandiyani et al. (2023) ¹³	Índia	Estudo caso-controle	A exposição à pesticidas pode induzir danos oxidativos, que podem danificar o DNA. Estas lesões podem influenciar a suscetibilidade ao câncer.
Rezende et al. (2023) ¹⁴	Brasil	Estudo caso-controle	Um risco mais elevado de câncer de mama foi encontrado em mulheres expostas a pesticidas por 10 anos ou mais.
Sharma et al. (2023) ¹⁵	Índia	Estudo caso-controle	Cinco pesticidas foram encontrados em concentrações significativamente mais altas em pacientes com câncer de mama do que em pacientes saudáveis.
Graaf et al. (2023) ¹⁶	França	Estudo de subcoorte	Neste estudo, entre as mulheres trabalhadoras rurais, 5,2% desenvolveram câncer, o câncer mais comum foi o de mama.
Menoken et al. (2021) ¹⁷	Etiópia	Estudo caso-controle	Dos dez inseticidas organoclorados detectados no soro de pacientes com câncer de mama, o heptacloro teve maior concentração.
Miao et al. (2021) ¹⁸	China	Estudo caso-controle	A maioria dos pesticidas organoclorados (POCs) estão associados ao risco de câncer de mama e ao estresse oxidativo.
Rebouillat et al. (2021) ¹⁹	França	Estudo de coorte	Foi encontrada associação entre os componentes clorpirifós, malatão (inseticidas) e imazali (fungicida) e o risco de câncer de mama especificamente em mulheres com sobrepeso e obesas.
Ugalde-Resano et al. (2024) ²⁰	México	Estudo caso-controle	Encontrada associação entre câncer de mama e misturas séricas de POCs (pesticidas organoclorados).
Paris et al. (2024) ²¹	Brasil	Estudo caso-controle	O estudo demonstrou que a exposição a pesticidas aumenta o risco de câncer de mama e promove doença metastática mais agressiva.
Elbaek et al. (2024) ²²	Dinamarca	Estudo caso-controle	O emprego horticola materno em diferentes janelas de tempo potencialmente suscetíveis, pode elevar o risco de subtipos de câncer de mama em filhas.
Silva et al. (2019) ²³	Brasil	Estudo caso-controle	Os resultados indicaram que viver perto de terras agrícolas com aplicação de pesticidas, aumentou as chances de câncer de mama em mulheres.
Paydar et al. (2019) ²⁴	Irã	Estudo caso-controle	Dados revelam concentrações séricas maiores de 2,4-DDT e 4,4-DDE em mulheres portadoras de câncer de mama (benigno e maligno).
Cohn et al. (2019) ²⁵	Estados Unidos	Estudo caso-controle	Resultados sugerem que a vulnerabilidade ao câncer de mama pode estar associada a correlação entre o IMC e os DDTs séricos.
He et al. (2017) ²⁶	China	Estudo caso-controle	Pacientes com câncer de mama apresentam acúmulo de produtos de POCs (pesticidas organoclorados) nos tecidos adiposos mamários.
Eldakroory et al. (2017) ²⁷	Egito	Estudo transversal comparativo	A análise demonstrou concentrações significativamente mais altas de metoxicloro, dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), clordano – inseticidas, e hexa-clorobenzeno – fungicida, em amostras de tecido tumoral em comparação com tecido normal.

A maioria dos estudos abordou a exposição aos pesticidas e suas classes (inseticidas, herbicidas e fungicidas), e o maior risco de desenvolver o câncer de mama nos aspectos como tempo e modo de exposição; quanto maior o tempo de exposição, maior o risco, presença dos compostos de pesticidas em estruturas do corpo humano, em especial no tecido adiposo e seus efeitos a longo prazo, e a ação destes compostos como disruptores endócrinos (DE) e suas contribuições para a ocorrência e risco de desenvolver a doença.

A maioria dos pesticidas estão associados ao estresse oxidativo e risco de câncer de mama, inclusive com doença metastática mais agressiva e maior invasão infonodal ^{12,18,21}

Os agrotóxicos de maior relevância encontrados nos estudos foram os **inseticidas:** heptacloro, DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), DDD (Dicloro-Difenil-Dicloroetano), CPF (Clorpirifós), endosulfan; os **herbicidas:** glifosato e seu metabólito AMPA, atrazina; e os **fungicidas:** fenamidona, HCB (hexaclorobenzeno), benomil, imazalil.

DISCUSSÃO

Os pesticidas (ou agrotóxicos) são substâncias utilizadas para o controle de organismos não desejados como insetos, roedores, fungos ou ervas daninhas. A principal utilização destes produtos é para fins agrícolas, porém, também podem ser empregados na saúde pública – para o controle de doenças transmitidas por vetores, ou em residências – para controle de pragas domésticas ou plantas indesejadas. Além disso, também são empregados em repelentes, tratamento de animais de estimação (eliminação de pulgas e carrapatos), e para combate de caspas e piolhos²⁸.

A contaminação decorrente de agrotóxicos pode causar desde efeitos agudos como ardência na pele, boca e nariz,

desidratação, dificuldade para respirar, tosse, coriza, náuseas e vômitos, até efeitos crônicos como dificuldade para dormir, aborto, perda de memória, depressão, problemas respiratórios graves, alterações em funções renais e hepáticas, problemas na produção de hormônios, problemas no sistema reprodutor e ocasionar câncer³.

Em um estudo de campo exploratório com 76 indivíduos que tinham ou já tiveram câncer, para uma abordagem sobre a utilização de agrotóxicos. Os resultados indicaram que a principal atividade laboral exercida pelos participantes ao longo da vida foi a agricultura, e o tempo de exposição aos agrotóxicos foi uma média de 30 anos, e, segundo o critério de temporalidade, é possível estimar que esta exposição prolongada tenha influenciado no processo de carcinogênese. Além dos participantes trabalharem na agricultura, residiam na área rural, o que pode gerar uma exposição indireta através de contaminação da água, alimentos e pulverizações⁸.

Foi demonstrada prevalência de vários tipos de câncer, e o câncer de mama aparece com 10% do total. A principal classe de agrotóxicos citada foi a dos inseticidas (42,10%) seguida pelos herbicidas (31,58%). Entre os principais agrotóxicos a que os participantes estiveram expostos, destacam-se azodrin, nuvacron, folidol e roundup.²⁸

Além disso, os autores observaram que dos 19 produtos agroquímicos citados nas entrevistas, 07 são proibidos de uso, 07 possuem liberação com restrição, 02 estão cancelados e 03 são liberados para uso sem restrições⁸.

Em um estudo caso-controle foram incluídos 111 casos de mulheres expostas ocupacionalmente a agrotóxicos e 71 controles não expostas, foi analisada a exposição ocupacional a pesticidas e a diminuição de citocinas circulantes, relacionando o caso com a agressividade do câncer de mama em mulheres expostas cronicamente à pesticidas. A análise demonstrou que a exposição constante a agrotóxicos, afeta significativa e simultaneamente os níveis de citocinas Th1/Th2/Th17 circulantes. Entretanto, os autores sugerem que o estímulo antigênico crônico devido à exposição contínua, pode induzir exaustão imunológica, portanto, há o desequilíbrio na produção de citocinas inscrites na carcinogênese, o que pode influenciar em comportamentos tumorais mais agressivos, como a metástase⁸.

Estudos investigaram a associação entre a exposição prolongada à agrotóxicos e o risco de câncer de mama, e identificaram incidência maior da doença em mulheres expostas, seja por trabalharem na agricultura ou pelo uso residencial de agrotóxicos. Além disso foi destacado que a maioria das mulheres expostas não utilizavam equipamentos de proteção individual para o manuseio dos produtos^{9, 11,12}.

Para a comprovação da associação, diversos estudos realizaram análises de concentrações dos compostos agrotóxicos no sangue de mulheres com câncer de mama em comparação a mulheres saudáveis / mulheres expostas e não expostas aos pesticidas. Em um estudo foram encontradas concentrações significativamente mais altas de cinco pesticidas (DDT, DDD, endosulfan II, dHCH e heptacloro) em mulheres com câncer de mama em comparação ao grupo de mulheres saudáveis¹⁵.

Quanto ao tipo de exposição, em uma investigação caso-controle, identificou-se que mesmo mulheres que não trabalhavam nas lavouras, mas realizavam a descontaminação de equipamentos e lavagem de roupas de seus parceiros masculinos, tinham amostras de urina positivas para os pesticidas glifosato, atrazina e 2,4-D²¹.

No Brasil, os agrotóxicos mais vendidos – mancozebe, atrazina, acefato, clorotalonil e clorpirifós – são proibidos na Europa. No país, os limites permitidos de resíduos destas substâncias nos alimentos e água, são milhares de vezes maiores

do que aqueles permitidos na União Europeia. O inseticida tebuconazol, proibido na Europa, pode provocar alterações no sistema reprodutivo e malformação fetal, no Brasil, o limite de resíduo tolerado deste composto na água potável é 1.800 vezes maior do que o estabelecido na União Europeia²⁹.

Os agrotóxicos podem agir como DEs (desreguladores endócrinos), substâncias que possuem a capacidade de perturbar funções biológicas e fisiológicas das quais o sistema endócrino é responsável, ocasionando diversas doenças. Os DEs podem ser encontrados em produtos infantis, recipientes de alimentos, produtos de higiene pessoal, e até nos agrotóxicos utilizados na agricultura, podendo contaminar os seres humanos pelo contato na pele, inalação, consumo de água ou alimentos contaminados, e até pela carga materna devido a exposições prévias e atuais. Estas substâncias estão relacionadas a efeitos na saúde humana e em gerações futuras, devido a sua característica persistente e bioacumulável, que podem se alojar em diversas estruturas corporais³⁰.

Diante dos estudos analisados, é possível identificar as principais formas de exposição aos agrotóxicos citadas: exposição ocupacional, residencial, por proximidade a regiões agrícolas, exposição materna e presença de resíduos em água ou alimentos. Fatores como a exposição a longo prazo e a não utilização de EPIs constituem fortes fatores de risco para facilitar esta exposição, seja ela direta ou indireta.

A ligação entre a exposição aos pesticidas e o risco de desenvolvimento de câncer tem sido muito estudada nos últimos anos. As evidências de diversos estudos relatam associações dos pesticidas com cânceres como: câncer de mama/próstata/pulmão/linfoma não-Hodgkin/leucemia, entre outros⁷.

Vale ressaltar que dos agrotóxicos identificados, apenas o composto glifosato e seu metabólito AMPA são liberados para uso no Brasil, porém com restrições, quanto aos demais, a comercialização é proibida, devido a comprovação de seus efeitos tóxicos para o organismo humano e/ou meio ambiente, e seu uso é indiscriminado no país³.

Logo, é evidente a importância e pertinência do assunto, visto que mundialmente, a utilização de agrotóxicos só aumenta,

além da continuidade de uso das substâncias agrotóxicas já proibidas, o que traz diversos riscos para a população humana e animal. Entretanto, não se pode fazer apenas uma associação direta dos riscos, pois os efeitos podem ser associados a fatores como pré-disposição genética, tabagismo, envelhecimento, entre outros. Porém, haja vista o crescente consumo, é de praxe que cada vez mais, torna-se necessária a orientação à população agrícola sobre o uso seguro dos compostos quanto manuseio, proteção e seus possíveis riscos, bem como o conhecimento da população em geral sobre a presença de resíduos no dia a dia e como evitar a exposição.

CONCLUSÃO

O estudo mostrou evidências entre pesticidas/agrotóxicos e a incidência de câncer de mama, principalmente devido a ação dos agrotóxicos como DEs. Além da contaminação direta com o trabalhador, as pessoas próximas às áreas de cultivo agrícola também sofrem com o constante risco de exposição, visto que os compostos possuem a capacidade de se propagar por meio das pulverizações e contaminar a água e solo.

Os agrotóxicos mais prevalentes foram: heptacloro, DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), DDD (Dicloro-Difenil-Dicloroetano), CPF (Clorpirifós), endossulfan, glifosato e seu metabólito AMPA, atrazina, fenamida, HCB (hexaclorobenzeno), benomil e imazalil, dos quais apenas o composto glifosato e seu metabólito AMPA são liberados no Brasil, porém com restrições. A comercialização dos demais é proibida no país, no entanto, o país continua a utilizá-los.

Também foi evidenciado que a maioria dos trabalhadores rurais não utilizam Equipamento de Proteção Individual (EPI) para o manejo das substâncias, o que facilita a exposição.

E para finalizar, por um lado é necessária a fiscalização tanto da venda dos produtos quanto ao uso indiscriminado dos agrotóxicos, e por outro, fornecer orientação – não só aos trabalhadores, mas também às suas famílias e comunidade adjacente – sobre o manuseio correto (uso adequado de EPIs para este tipo de manipulação), legislações e riscos para a saúde humana.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individualmente e de forma significativa para o desenvolvimento deste artigo.

REFERÊNCIAS

1. Peres R. Instabilidade genômica em neoplasias malignas da mama em função da concentração de alumínio intracelular. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, 2013. Tese Doutorado. Disponível em: Instabilidade genômica em neoplasias malignas da m... - BV FAPESP.
2. Ministério da Saúde (BR). Agrotóxico [Internet]. [Brasília]: Ministério da Saúde (BR); 2023 Dez 20 [cited 2025 Feb 05]. Disponível em: Agrotóxico — Instituto Nacional de Câncer - INCA. Portuguese.
3. Santos MO, Lima FCS, Martins LFL, et al. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023-2025. Rev. Bras. Cancerol. [Internet]. 6º de fevereiro de 2023 [citado 26 de abril de 2024];69(1):e-213700. DOI: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3700>
4. Fontenele EGP, Martins MRA, Quidute ARP, Montenegro Júnior RM. Contaminantes ambientais e os interferentes endócrinos. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia [revista em internet] fev 2010. 54(1). [Acesso em 17 jun 2024]. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302010000100003>.
5. Albring KMF, Ceolin S, Costa AR. Exposição a agrotóxicos e câncer: revisão integrativa de literatura. Research Society and Development [revista em internet] 2023. 12(9). [Acesso em: 25 abr 2024]. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i9.43294>.
6. Rezende LM, Santos SS, Monteiro GTR. Exposure to pesticides and breast cancer in the city of Petrópolis, Brazil. [revista em internet] 15 mar 2023. 30(19):56534-56541 [Acesso em: 27 set 2024]. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26420-8>.
7. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto & Contexto – Enfermagem [revista em internet] dez 2008. 17(4). [Acesso em: 15 out 2024] DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>.
8. Ruths JC, Rizzoto MLF, Machineski CG. Exposição a agrotóxicos e ocorrência de câncer em trabalhadores de dois

- municípios do Oeste do Paraná. *Cienc cuid saúde* [revista em internet] jul-set 2019. 18(3). DOI: 10.4025/cienccuidsaudev18i3.44570
9. Brust RS, Oliveira LPM, Silva ACSS et al. Perfil epidemiológico de trabalhadores rurais do estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Enfermagem* [revista em internet] 2019. 72 122-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0555>
10. Engel LS, Werder E, Satagopan J et al. Insecticide Use and Breast Cancer Risk among Farmers' Wives in the Agricultural Health Study. *Environ Health Perspect.* 2017 Sep 6;125(9):097002. DOI: 10.1289/EHP1295.
11. Franke AA, Li X, Shvetsov YB, Lai JF. Pilot study on the urinary excretion of the glyphosate metabolite aminomethylphosphonic acid and breast cancer risk: The Multiethnic Cohort study. *Environ Pollut.* 2021 May 15;277:116848. doi: 10.1016/j.envpol.2021.116848.
12. Santos SBG, Silva JC, Jaques HS et al. Occupational exposure to pesticides dysregulates systemic Th1/Th2/Th17 cytokines and correlates with poor clinical outcomes in breast cancer patients. *Frontiers in immunology* [revista em internet] 24 out 2023. 14. [Acesso em: 17 jun 2024]. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1281056>
13. Pandiyan A, Lari S, Vanka J et al. Genetic Polymorphism in Xenobiotic Metabolising Genes and Increased Oxidative Stress among Pesticides Exposed Agricultural Workers Diagnosed with Cancers. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2023 Nov 1;24(11):3795-3804. DOI: 10.31557/APJCP.2023.24.11.3795.
14. Rezende LM, da Silva Santos S, Monteiro GTR. Exposure to pesticides and breast cancer in the city of Petrópolis, Brazil. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2023 Apr;30(19):56534-56541. doi: 10.1007/s11356-023-26420-8.
15. Sharma S, Malhotra L, Mukherjee P, Kaur N, Krishanlata T, Srikanth CV et al. Putative interactions between transthyretin and endosulfan II and its relevance in breast cancer. [revista em internet] 30 abr 2023. 235:123670. [Acesso em: 17 jun 2024] DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.123670>.
16. Graaf L, Talibov M, Boulanger M et al. Health of greenspace workers: Morbidity and mortality data from the AGRICAN cohort. [revista em internet] set 2022. 212(Pt C): 113375 [Acesso em: 27 set 2024]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113375>.
17. Mekonen S, Ibrahim M, Astatkie H, Abreha A. Exposure to organochlorine pesticides as a predictor to breast cancer: A case-control study among Ethiopian women. *PLoS One.* 2021 Sep 23;16(9):e0257704. DOI: 10.1371/journal.pone.0257704.
18. Miao Y, Rong M, Li M et al. Serum concentrations of organochlorine pesticides, biomarkers of oxidative stress, and risk of breast cancer. *Environ Pollut.* 2021 Oct 1;286:117386. DOI: 10.1016/j.envpol.2021.117386.
19. Rebouillat P, Vidal R, Cravedi JP et al. Prospective association between dietary pesticide exposure profiles and postmenopausal breast-cancer risk in the NutriNet-Santé cohort. *Int J Epidemiol.* 2021 Aug 30;50(4):1184-1198. DOI: 10.1093/ije/dyab015.
20. Ugalde-Resano R, Mérida-Ortega Á, Cebrián ME, López-Carrillo L. Breast cancer immunophenotypes and serum organochlorine pesticides in Mexican women: Mixture exposure approach. *Environ Pollut.* 2024 Oct 1;358:124495. DOI: 10.1016/j.envpol.2024.124495.
21. Panis C, Candiotti L, Gaboardi SC, Teixeira GT, Alves FM, Silva JC et al. Exposure to pesticides and breast cancer in na agricultural region in Brazil. [revista em internet] 06 jun 2024. 58(24):10470-104481. [Acesso em: 17 jun 2024]. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.3c08695>.
22. Elbaek Pedersen J, Hansen J. Risk of breast cancer in daughters of agricultural workers in Denmark. *Environ Res.* 2024 Jan 1;240(Pt 1):117374. DOI: 10.1016/j.envres.2023.117374.
23. Silva AMC, Campos PHN, Mattos IE et al. Environmental Exposure to Pesticides and Breast Cancer in a Region of Intensive Agribusiness Activity in Brazil: A Case-Control Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Oct 17;16(20):3951. DOI: 10.3390/ijerph16203951.
24. Paydar P, Asadikaram G, Fallah H et al. Serum levels of Organochlorine Pesticides and Breast Cancer Risk in Iranian Women. *Arch Environ Contam Toxicol.* 2019 Nov;77(4):480-489. DOI: 10.1007/s00244-019-00648-3.
25. Cohn BA, Cirillo PM, La Merrill MA. Correlation of body mass index with sérum DDTs predicts lower risk of breast cancer before the age of 50: prospective evidence in the Child Health and Development Studies. *J. Expo Sci Environ Epidemiol.* 2019. 29 302-309. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41370-018-0072-7>
26. He TT, Zuo AJ, Wang JG, Zhao P. Organochlorine pesticides accumulation and breast cancer: A hospital-based case-control study. *Tumour Biol.* 2017 May;39(5):1010428317699114. doi: 10.1177/1010428317699114.
27. Eldakroory SA, Morsi DE, Abdel-Rahman RH, Roshdy S, Gouda MS, Khashaba EO. Correlation between toxic organochlorine pesticides and breast cancer. *Hum Exp Toxicol.* 2017 Dec;36(12):1326-1334. doi: 10.1177/0960327116685887.
28. Medeiros JF, Acayaba RD, Montagner CC. A química na avaliação do impacto à saúde humana diante da exposição aos pesticidas. *Química Nova* [revista em internet] maio de 2021. 44(5):584-598. [Acesso em: 17 jun 2024]. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170699>.
29. Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz Antonio Ivo de Carvalho [homepage na internet]. Brasil é um dos principais receptores de agrotóxicos proibidos na União Europeia. [Acesso em: 18 jun 2024]. Disponível em: Brasil é um dos principais receptores de agrotóxicos proibidos na União Europeia | CEE Fiocruz.
30. Gore AC, Crews D, Doan LL, Merrill ML, Patisaul H, Zota A. Introdução aos disruptores endócrinos (DEs): um guia para governos e organizações de interesse público, 2014. 1 ed. Universidade de Texas em Austin. Disponível em: ipenintroedev1_9hptweb.pdf.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.
This page intentionally left blank.