

## O GLIFOSATO PODE CONTRIBUIR COM O PROCESSO DE CARCINOGENESE?

Brhandon Hideaki Kotubo<sup>1</sup>, Arthur Alves Negrão da Silva<sup>2</sup>, Francine Xavier Rossetti<sup>2</sup>, Gislene dos Anjos Tamasia<sup>2</sup>

1- Bacharel em Nutrição no Centro Universitário do Vale do Ribeira, SP – UNIVR

2- Docentes no Centro Universitário do Vale do Ribeira, SP – UNIVR

### RESUMO:

**OBJETIVO:** A presente revisão bibliográfica tem como objetivo aclarar a discussão a respeito da utilização de agrotóxicos, em específico o glifosato como contribuinte para o desenvolvimento do cancro. **MÉTODOS:** Os dados utilizados foram obtidos em debates do ECHA e artigos científicos, retirados das bases SciELO, IARC e a plataforma Google Acadêmico. **RESULTADOS:** Nota-se que o glifosato é apontado como potencializador carcinogênico no desenvolvimento do cancro de mama e colón de reto, apontado responsável pela crescente taxa de mortalidade de cancro associada ao consumo do glifosato. **CONCLUSÃO:** Diante do exposto, foi observado a associação do glifosato no desenvolvimento do cancro, onde estudos apontam o glifosato como contribuinte na incidência no câncer de mama nas mulheres e câncer de próstata nos homens, além do desenvolvimento de outras doenças crônicas.

**Descritores:** Agroquímicos. Carcinogênese. Cancro. Glifosato. Nutrigenômica.

## CAN GLYPHOSATE CONTRIBUTE TO THE CARCINOGENESIS PROCESS?

### Abstract:

**OBJECTIVES:** This bibliographic review aims to clarify the discussion regarding the use of pesticides, specifically glyphosate as a contributor to the development of cancer. **METHODS:** The data used were obtained from ECHA debates and scientific articles, taken from SciELO, IARC and Google scholar platform. **RESULTS:** It is noted that glyphosate is indicated as a carcinogenic potentiator in the development of breast and rectal cancer, responsible for the increasing cancer mortality rate associated with the consumption of glyphosate. **CONCLUSION:** In view of the above, the association of glyphosate in the development of cancer was observed, where studies point to glyphosate as a contributor to the incidence of breast cancer in women and prostate cancer in men, in addition to the development of other chronic diseases.

**Descriptors:** Agrochemicals. Carcinogenesis. Chancre. Glyphosate. Nutrigenomics.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos. Estima-se que cada brasileiro poderá ingerir em média de 5,2 litros de veneno por ano. E muitos dos agrotóxicos utilizados no Brasil, já foram banidos em outros países devido à comprovação de seus efeitos nocivos (BURIGO, 2016).

Dentre os agrotóxicos mais consumidos no Brasil encontra-se o herbicida glifosato (ZIMMERMANN, 2009). O crescente aumento no consumo do glifosato está ocorrendo devido a inserção da semente transgênica no mercado. Estas sementes são geneticamente modificadas, isto é, resultam da combinação de matérias genéticas, originando uma nova forma com características diversas do organismo originais do envolvido no experimento. Muitas sementes transgênicas possuem a tolerância ao herbicida glifosato, desta forma, os agricultores podem realizar a dessecação pós-plantio para o controle de erva daninha sem prejudicar a produção da safra (ZIMMERMANN, 2009).

Ressalta-se que a utilização do glifosato está associada com o alto desenvolvimento da agricultura, uma vez que o mesmo auxilia no controle de pragas alavancando a produção da safra (SIMÕES, 2019).

Entretanto, este princípio ativo é apontado como um potencial contaminante ambiental, juntamente ao seu metabólito, o ácido aminometilfosfônico (AMPA), visto que são altamente hidrossolúveis. A degradação do glifosato em AMPA ocorre rapidamente no meio ambiente. Sua dispersão pelo ar e a contaminação por corpos hídricos, são potenciais fontes de exposição a seres humanos, que pode ocorrer de forma indireta ou direta, sendo que a exposição crônica a estas substâncias vem sendo estudada com resultados que sugerem a correlação entre a exposição e o desenvolvimento de cancro (AMARAL, 2009).

Dados da ABRASCO de 2012 ressalta a existência de estudos da Agência Internacional de Pesquisas em Câncer (IARC) da Organização Mundial da Saúde (OMS) demonstrando que o herbicida glifosato é um provável cancerígeno humano, além de sua associação com outros problemas de saúde graves, como problemas reprodutivos, alterações endócrinas, câncer, dermatites e aumento na taxa de mortalidade infantil.

Diante do exposto, o presente trabalho de revisão bibliográfica tem por objetivo aclarar a relação do uso do glifosato na agricultura no desenvolvimento do processo carcinogênico.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, abordando assuntos obtidos através de artigos científicos com base em pesquisa em bibliotecas virtuais e debates do Comitê de Avaliação de Riscos da Agência Europeia de Produtos Químicos (ECHA). Após escolha e definição do tema, foi realizado a busca de dados virtuais, através da plataforma da Scientific Electronic Library Online – SciELO, International Agency for Research on Cancer – IARC e GOOGLE ACADÊMICO, utilizando-se de descritores como: Agroquímicos, Carcinogênese, Cancro, Glifosato e Nutrigenômica. Encontraram-se artigos publicados entre 2017 e 2021, onde foram selecionados 13 artigos que atendiam os critérios propostos e com a leitura dos mesmos foi possível conhecer o ponto de vista de diferentes autores a respeito dos agroquímicos, em específico o glifosato, e sua possível contribuição no processo de carcinogênese.

## **RESULTADOS**

Como estratégia de busca utilizada para a pesquisa foram encontrados 2.580 artigos, relacionados ao glifosato e seu processo carcinogênico. Na base de dados Scielo, foram encontrados 60 artigos e selecionados apenas um artigo vinculado ao tema proposto e ano de publicação a partir de 2017. Da base de dados da IARC foram extraídos uma monografia datada do dia 1 de março de 2016, os oito restantes foram retidos da base de dados do Google Acadêmico. Após aplicação dos critérios de exclusão, com títulos não condizentes ao tema foram excluídos. No total foram 13 artigos selecionados. Em seguida foi realizada a leitura dos resumos e a análise dos artigos, sendo incluídos 9 artigos para compor o corpo deste trabalho, que abordaram o uso do glifosato e os riscos do desenvolvimento de DCNTs em específico o cancro, na aplicação para cultivos de alimentos.

Partindo do pressuposto, pode-se observar que em sua maioria dos artigos mencionados compondo o corpo do presente trabalho, visa citar que a utilização dos herbicidas, em específico o glifosato, apresenta riscos à saúde humana no desenvolvimento de doenças crônicas, a partir de contatos diretos ou indiretos com a população consumidora e manipuladora, devido ao uso exacerbado e desdenhoso do mesmo.

Nota-se que o glifosato é apontado como potencializador carcinogênico no desenvolvimento do cancro de mama e colón de reto, responsável pela crescente taxa de mortalidade de cancro associada ao consumo do glifosato.

A tabela 1 caracteriza os estudos quanto aos objetivos apresentados, metodologia empregada e os principais resultados alcançados.

**Tabela 1:** Categorização dos artigos utilizados na revisão de acordo com o autor, ano de publicação, objetivos, métodos e os principais resultados encontrados.

<b>Autores</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Métodos</b>	<b>Resultados</b>
Margarida Cardoso Reis Sá Coelho, 2017	Analisar a informação disponível sobre o glifosato, seu comportamento no ambiente e efeitos da exposição crónica na saúde humana.	Utilizou-se a base de artigos “Pubmed” para a pesquisa de informações referentes a estudos sobre o efeito do glifosato ao nível da saúde e ambiente. Foram utilizados descritores duplos para pesquisa dos vários temas abordados, por ex. “glyphosate, toxicity”, “glyphosate exposure”. Foram excluídos os artigos cujos autores surgiam afiliados a empresas relacionada com a produção/comercialização de produtos à base de glifosato, por exemplo, “Monsanto Company”, “Glyphosate Task Force”.	Houve incertezas nas atuais avaliações da segurança dos herbicidas e outros pesticidas. A evidência acumulada de que muitas destas substâncias atuam como disruptores endócrinos, põe em causa os conceitos de tradicionais de toxicologia que estão na base de avaliações regulamentadoras de segurança, um maior investimento a nível de estudos epidemiológicos de modo a perceber melhor a interface entre a exposição a determinadas substâncias e a

ocorrência de certas doenças.

---

Eros Izidoro Amaral, 2009	Avaliar o processo de contaminação ambiental por glifosato na área agrícola na Serrinha do Mendanha, uma área rural periurbana.	Foram coletadas 8 amostras de água de propriedades diferentes, em garrafas de vidro de 1000ml, mantidas sob refrigeração até o laboratório e em seguida congeladas até o momento da análise. Os trabalhadores foram entrevistados e responderam a um questionário com a finalidade de coletar informações acerca do uso dos agrotóxicos e avaliar o processo de trabalho.	8	Este estudo demonstrou que é possível detectar a presença de AMPA em água, mesmo em baixas concentrações, com os resultados obtidos experimentalmente, pode se afirmar que a uma grande exposição ao glifosato em algum momento da aplicação, já que o sugerido valor encontrado na água foi passível de detecção mesmo após cerca de 20 dias da aplicação do princípio do ativo.
------------------------------	---	---	---	---

---

Edivania Santos, 2020	Reunir informações, por meio de uma revisão de literatura, que abordem a associação da exposição humana ao pesticida e os impactos que podem	Realizado a busca de artigo na base de dados PubMed, utilizando as palavras chaves obtidas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “glifosato”, “toxicidade”, “doenças	Foi possível observar a existência de estudos que demonstram danos à saúde por meio do uso/ exposição do herbicida glifosato. Adicionalmente, faz-
--------------------------	--	---	--

causar a saúde crônicas”, “perigos a se necessário humana. saúde”, “toxicidade de investigar melhor pesticidas”. sobre a letalidade dessas substâncias, e salientar a incansável necessidade de profilaxia quanto a exposição bem como o uso de EPIs e treinamentos para quem irá aplicar os pesticidas.

Oswaldo Manuel Nuñez Noguera et al, p.103-112, 2021

Isolar e selecionar microrganismos tolerantes ao herbicida glifosato, a partir de amostras de solos, objetivando a utilização das linhagens tolerantes ao glifosato em futuros processos de biorremediação de ambientes contaminados com este herbicida.

Foram coletados dois tipos de amostras de solo, com a aplicação do glifosato realizado a há 30 dias e solo com aplicação de glifosato realizada há 1 ano. A amostra foi realizada a 5 metros da borda das culturas, em uma profundidade de 20 cm no solo, logo após foi coletado 20g de cada solo, transferidos para tubos de 50mL, sendo armazenados as 4°C. As amostras foram transferidas separadamente para frascos contendo 100mL de água destilada, em

A partir dos resultados pode afirmar que o crescimento celular pode ter sido influenciado pelo metabolismo microbiano de cada microrganismo. O aumento da massa microbiana em ambos os isolados estudados, pode ser resultado da adaptação dos microrganismos ao glifosato e da capacidade destes de utilizar o composto como fonte de carbono para seu

seguida agitadas e desenvolvimento. diluídas em série e Desta forma, os inoculadas em placas de microrganismos Petri. podem ser promissores se utilizados em processos de biorremediação de ambientes contaminados com herbicidas à base de glifosato.

Matheus Reck Dutra, 2020	Avaliar o potencial carcinogênico do glifosato em linhagens celulares de próstata.	Foram realizados os processos de ensaio de viabilidade celular, ciclo de proliferação celular e micro arranjo de miRNA, além de análises estatísticas, análise de bioinformática de vias KEGG e análise de qualidade de LNCap. Entretanto, concentrações do RNA, exposição prolongada ao glifosato e extração do RNA total e avaliação da qualidade.	Não foram observadas diferenças significativas na viabilidade celular, após a exposição pelo tempo de 72 h ao glifosato e roundup quando utilizado a linhagem celular LNCap. Entretanto, com a linhagem não neoplásica RWPE-1, foi observada uma diminuição da viabilidade celular de 40% na presença de roundup na concentração de 10mg/L. Surge a hipótese que o tempo
--------------------------	--	--	--

de incubação deve ser aumentado, pois os possíveis efeitos no glifosato podem não aparecer em 72h.

<p>Carine Kupske, 2018</p>	<p>Analisar possíveis indícios que demonstrem a relação da exposição ao herbicida glifosato e a incidência de neoplasias agrícolas do município de Cerro Largo, RS.</p>	<p>A pesquisa foi composta de duas etapas, sendo a primeira delas a aplicação de um questionário semiestruturado onde foram sorteadas 6 comunidades entrevistados 20 agricultores de cada comunidade. A segunda etapa foi a realização da coleta da mucosa bucal de 10 agricultores para o caso controle e 10 para o teste.</p>	<p>Constata-se que os agricultores em estudo acreditam que o uso de agrotóxicos, entre eles o glifosato, não está relacionado a eventuais problemas de saúde, mas por meio do teste de MN da mucosa bucal destes agricultores verificou-se que esta concepção é errônea, ou seja, que o uso exacerbado de agroquímicos está sim causando sérios danos citogenéticos nesta população, que futuramente podem causar outros problemas a saúde destes agricultores, como o câncer.</p>
<p>Elton Thiesen, 2017</p>	<p>Apresentar uma revisão da literatura</p>	<p>Pesquisa de revisão bibliográfica utilizando</p>	<p>Ficou evidenciada a utilização massiva e</p>

sobre a utilização do glifosato no Brasil com enfoque na exposição ocupacional a este herbicida. como base de fontes de informação sobre a venda e utilização de agrotóxicos no Brasil, a este exposição ocupacional, destaque ao Dossiê ABRASCO, além da base de dados sobre intoxicações SINITOX e artigos científicos por meio da base de dados da PubMed e consulta de legislação nacional vigentes. crescente do glifosato nas lavouras das principais culturas de grãos do país. Neste cenário, onde o país é líder de consumo de agrotóxicos, utilizando até mesmo agrotóxicos banidos em diversos outros países. A introdução do glifosato no mercado mundial como alternativa mais segura e eficiente, trouxe menor risco de intoxicação por exposição aguda, e por este motivo é classificado pela OMS como pouco tóxico - classe IV. Porém aos longos dos anos, diversos estudos têm evidenciado seu potencial de intoxicações por exposição crônica.

Sidnei David Igual et al, 2020 Analisar a tendência das taxas padronizadas de mortalidade por câncer e o consumo de glifosato Estudo epidemiológico ecológico de caráter quantitativo com análises de tendências das taxas de mortalidade por

câncer e sua relação padronizadas de apresentam com o consumo de mortalidade por câncer e tendências lineares agrotóxico glifosato sua relação com o ascendentes no Brasil. no Brasil, no período consumo do agrotóxico O glifosato como de 1990 a 2016. glifosato. Os dados de potencial mortalidade foram carcinogênico pode obtidos do Sistema de representar um papel Informações sobre determinante nas Mortalidade do Sistema crescentes taxas de Único de Saúde do Brasil. mortalidade pelos tipos de câncer associados ao consumo de glifosato como o colón e reto e de mama nas mulheres.

Carla Aline Götze, Realizar um estudo Foi realizado um estudo O estudo mostrou que 2017 sobre a incidência de descritivo, qualitativo e o uso de pesticidas de câncer de mama e sua desenvolvido na forma de forma geral, relação com a revisão bibliográfica influenciou no utilização de relacionada a investigação desenvolvimento da agrotóxicos. do uso de agrotóxicos e a doença. incidência do câncer de mama.

## CONCLUSÃO

É de extrema importância, estudos que contribuem, salientando o crescente uso de agrotóxicos e os impactos que os mesmos podem causar a saúde humana. É importante o entendimento sobre o uso do glifosato, e demonstrar que o mesmo pode ocasionar na saúde de indivíduos exposto ao herbicida, pois com os dados e as informações pautadas em um artigo, alienadas com dados da literatura, será de grande

valia não apenas aos profissionais da área da saúde, mas também, um alerta, para a população exposta de forma direta ou indiretamente ao herbicida glifosato.

Em 2016 o glifosato foi classificado como grupo 2A segundo a IARC (Agência Internacional de Pesquisa em Câncer) o que o coloca na categoria de “Provável cancerígeno para seres humanos”. A palavra “Provável” antes do termo “Cancerígeno” é usada como argumento para defender a ideia que o uso do agrotóxico glifosato não estaria diretamente associado no desenvolvimento de doenças crônicas em seres humanos, uma vez que nenhum comitê de ética no mundo aprovaria a exposição de seres humanos ao glifosato, para analisar a quantidade de glifosato consumido até que se desenvolva o câncer ou venha a óbito. Entretanto, testes que colocam animais e células humanas a exposição do glifosato já obtiveram resultados em que foi constatado o desenvolvimento da neoplasia e o surgimento de doenças crônicas ligadas ao risco de infertilidade, ao autismo, danos em células embrionárias e atuante como desregulador endócrino.

Alimentos processados e ultra processados como bebidas à base de soja, biscoitos de água e sal, assim como os alimentos frescos, in natura ou minimamente processados, podem se haver traços do agrotóxico glifosato, isso acontece devido as principais commodities agrícolas serem a base dos ultras processados como a soja, milho e trigo.

No Brasil, a lei permite que a contaminação da água por glifosato seja 5.000 vezes superior ao máximo que é permitido na água potável dos países da União Europeia. Para o feijão e a soja, a quantidade é de 400 a 200 vezes superior respectivamente. Os dados são do estudo “Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia” realizado por Larissa Bombardi no laboratório de Geografia Agrária da USP. A principal alternativa para a população é a busca por produções orgânicas e agroecológicas, por lei produtores que possuem essa certificação onde são conferidas através de selos, não podem utilizar agrotóxicos. Embora esses alimentos sejam geralmente mais caros nos supermercados, é possível conseguir um preço mais baixo comprando diretamente com os produtores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HESS, Sonia; NODARI, Rubens; FERREIRA, Monica. **Agrotóxicos: críticas à regulamentação que permite o envenenamento do país.** Agronegócio em tempos de colapso planetário: abordagens críticas Vol. 57, p.106-134, 2021.

KUPSKE, Carine. **Exposição ao glifosato e a incidência de câncer em agricultores familiares no município de Cerro Largo-RS**. Cerro Largo, 2018.

DUTRA, Matheus. **Expressão de microRNAs após a exposição ao herbicida glifosato em linhagem celular da próstata: avaliação do potencial carcinogênico**. Florianópolis, 2020.

THIENSEN, Elton. **Glifosato: um enfoque sobre a exposição ocupacional**. Tubarão, 2017.

COELHO, Margarida. **Glifosato, saúde e ambiente – uma revisão**. Porto, 2017.

GÖTZE, Carla. **Câncer de mama: investigando os efeitos do uso de agrotóxicos nesta neoplasia**. Cerro Largo, 2017.

SANTOS, Edivania. **O impacto do glifosato na saúde humana: revisão narrativa**. Salvador, 2020.

IGUAL, Sidnei; HARTWIG, Shaiana; IGNOTTI, Eliane. **Tendência das taxas de mortalidade por câncer e o do consumo de glifosato no Brasil**. Research, Society and Development, V. 9, n. 11, 2020.

NOGUEIRA, Osvaldo Manuela Nuñez et al. **Tolerância de microrganismos eucariotos ao herbicida glifosato**. Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 42, n. 1, p. 103-112, 2021.

ZIMMERMANN, C. L. **Monocultura e transgenia: impactos ambientais e insegurança alimentar**. Veredos do Direito, v. 6, n. 12, p. 79-100, 2009.

ABRASCO - Associação Brasileira de Saúde Coletiva. Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 1 - Agrotóxicos, Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012. Disponível em: <[http://www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco\\_2015\\_web.pdf](http://www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf)> Acesso em 15 de maio de 2022.