

AGROTÓXICOS E SEU POTENCIAL CARCINOGÊNICO PARA A SAÚDE DO TRABALHADOR

Bruna Pereira Barcellos¹, Juliana Soave da Conceição¹, Lorena Alves Lino de Azevedo¹, Olívia Galvão de Podesta²

¹ Acadêmico do curso de Nutrição

² Docente Centro Universitário Multivix – Vitória

RESUMO

Os agrotóxicos surgiram com a modernização da agricultura, com objetivo de expandir a produção agrícola. O Brasil está entre um dos principais países que mais utilizam agrotóxicos em suas lavouras. É relevante frisar que o consumo de alimentos ricos por esses agentes químicos ou até mesmo a proximidade e exposição durante sua aplicação nas plantações pode levar ao desenvolvimento de doenças crônicas, como o câncer. Com isso, o presente trabalho visou apresentar e debater através de uma revisão bibliográfica o efeito que o agrotóxico repercute na saúde humana, em especial ao surgimento de câncer em agricultores. Foram escolhidas plataformas de busca de artigos científicos relacionados com o tema, publicados na última década, tais como: Google Acadêmico, SciELO, Pubmed e BVS onde foram selecionados 25 artigos, dos quais é possível comprovar a relação entre o contato dos agrotóxicos e uma maior possibilidade do desenvolvimento de câncer. Com tal validação, é possível notar que uma maior regulamentação para a aplicação dos agrotóxicos na lavoura é necessária. Além disso, mais estudos que busquem analisar o efeito dos agrotóxicos na saúde humana precisam ser realizados para melhor avaliar o potencial mutagênico e como ele repercute na saúde do agricultor.

Palavras-Chave: agrotóxicos, câncer, neoplasias, exposição ocupacional, agricultura sustentável.

ABSTRACT

Pesticides emerged with the modernization of agriculture, with the aim of expanding agricultural production. Brazil is one of the main countries that use pesticides the most on their crops. It is important to emphasize that the consumption of foods rich in these chemical agents or even proximity and exposure during their application on plantations can lead to the development of chronic diseases, such as cancer. Therefore, the present work aimed to present and debate, through a bibliographical review, the effect that pesticides have on human health, especially the emergence of cancer in farmers. Platforms were chosen to search for scientific articles related to the topic, published in the last decade, such as: Google Scholar, SciELO, Pubmed and VHL, where 25 articles were selected, from which it is possible to prove the relationship between contact with pesticides and a greater possibility of developing cancer. With such validation, it is possible to note that greater regulation for the application of pesticides in crops is necessary. Furthermore, more studies that seek to analyze the effect of pesticides on human health need to be carried out to better evaluate the mutagenic potential and how it affects the farmer's health.

Keywords: pesticides, cancer, neoplasms, occupational exposure, sustainable agriculture.

INTRODUÇÃO

O consumo desenfreado de agrotóxicos tem o seu início na Guerra Fria, mais especificamente no território norte-americano, onde ocorreria a Revolução Verde, a qual tinha a intenção de modernização e ampliação das produções agrícolas (Lopes;

Albuquerque, 2018).

Já para o Brasil, este recorte começa diretamente nos períodos que antecedem a ditadura militar e se intensifica durante ela, onde houve a criação do chamado Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) o qual gerou um aumento massivo no consumo de agrotóxicos, pois ele gerava subsídios para os agricultores, sendo o próprio governo da época o maior financiador de tal ação (Lopes; Albuquerque, 2018).

Com o crescimento deste modelo de produção no país como um todo, o Brasil tornou-se pioneiro na posição entre os países consumidores de agrotóxicos no mundo (Rigotto; Vasconcelos; Rocha, 2014). Segundo dados verificados em reportagem do **Jornal El Pais**, no período entre 2008 e 2018, houve um crescimento de 190% no consumo de agrotóxicos, enquanto o restante do mundo foi de 93%. Segundo dados da ANVISA (2015), cerca de 70% dos alimentos consumidos *in natura* possuem contaminação destes produtos, cabendo ainda citar que cerca de 28%, são agrotóxicos proibidos para consumo em países da União Europeia e nos Estados Unidos, excluindo os alimentos processados, como grãos gerados a partir dos transgênicos, os quais já possuem em sua base tais elementos químicos (Rossi, 2015).

Há uma classificação em relação ao tipo de agrotóxico, eles podem ser classificados em: inseticidas, rodenticidas, fungicidas, moluscidas, herbicidas, nematocidas, acaricidas, formicidas, inibidores de crescimento e reguladores. É importante destacar, que a classificação é feita de acordo com organismo-alvo que pretende combater. Os agrotóxicos mais utilizados mundialmente são os fungicidas (22%), herbicidas (48%) e inseticidas (25%) (Pelaez; Terra; Silva, 2010, apud Agrow, 2007).

Tendo em vista o crescimento exponencial da utilização de agrotóxicos no Brasil, a população está totalmente exposta ao veneno, seja na zona rural, onde os moradores e trabalhadores estão diretamente em contato ou na zona urbana, por meio dos alimentos contaminados. Deste modo, pessoas de todas as localidades encontram-se sob risco de desenvolver doenças, principalmente as doenças crônicas, como o câncer (Jobim et al., 2010).

Dessa forma, o presente estudo visou debater a questão dos agrotóxicos no

Brasil e correlacionar com os impactos para a saúde humana, bem como a possibilidade da associação entre a exposição e/ou consumo que ocorre de diferentes formas, seja por meio do consumo de alimentos infectados e a água, ou pelo contato direto (Alcalay, 2020) e seu potencial cancerígeno para os agricultores.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Surgimento da Revolução Verde

Com o advento da Revolução Industrial por volta dos séculos XVIII e XIX, houve uma grande migração de pessoas do campo para as grandes metrópoles, pois as condições de vida eram superiores para as famílias se comparado com o que poderia se obter no campo, fazendo assim surgir debates a respeito do crescimento da população de modo exponencial nas metrópoles (Serra et al., 2016).

De acordo com a teoria populacional Malthusiana, de Thomas Malthus, a oferta de alimentos não seria suficiente para suprir o contingente populacional, que crescia descontroladamente, provocando então escassez de alimentos, gerando fome e pobreza. As teorias começaram a ser disseminadas e surgiu a preocupação se de fato faltaria alimentos (Serra et al., 2016).

Próximo do fim da Segunda Guerra Mundial, várias indústrias que foram responsáveis por contribuir com diversos tipos de produtos químicos e mecânicos que tinham grande influência durante o período citado acima, passaram a investir seus recursos na agricultura, como a Ford e a Fundação Rockefeller. Eles desenvolveram procedimentos como a Variedade de Alta Produtividade (VAP) visando aumentar a produção, a qual era baseada no aprimoramento de sementes. Tendo sua produção nas Filipinas e no México (Serra et al., 2016).

Segundo Andrades e Ganimi (2010), logo após o fim da Guerra Fria em 1991, as indústrias que outrora eram armamentistas, agora virariam seu foco para a indústria de insumos químicos, especificamente os agrotóxicos, os quais seriam usados para eliminar os diversos tipos de pragas nas plantações. Também citam a respeito da troca dos maquinários, os quais influenciam em todas as etapas produtivas nas grandes lavouras, sendo esses os maiores marcos oriundos da Revolução Verde.

A empresa Monsanto foi responsável por produzir uma das armas químicas

mais destrutivas da história, o “agente laranja”, que teria um papel extremamente significativo na guerra entre os Estados Unidos e o Vietnã, entre o ano de 1959 e 1975, no contexto da Guerra Fria. O objetivo era fazer com que o produto químico atingisse a floresta onde os soldados vietnamitas se escondiam, para facilitar a visualização e a busca. O “agente laranja” era um herbicida altamente tóxico e cancerígeno para a saúde humana, e provocou uma grande catástrofe na época, matando milhares de pessoas (Pozzetti; Magnani; Zambrano, 2021).

A Monsanto deixou de investir em armas químicas, visto que na época foi altamente criticada por ter dado uma grande contribuição ao lado norte Americano. Para desvincular sua imagem a qual ficou manchada devido à sua ligação, ela resolveu alterar a sua gama de produção de componentes químicos que serviam em um primeiro momento como armas bélicas e, posteriormente passou a produzir agrotóxicos que impactariam diretamente no combate a pragas das produções do setor agrícola. Além disso, a empresa foi responsável por disseminar que era necessário aumentar a produção, com a utilização de agrotóxicos e melhoramentos genéticos, para combater a fome que devastaria o mundo. A Monsanto divulgou tais informações visando o seu próprio enriquecimento e ganho de poder a nível global (Pozzetti; Magnani; Zambrano, 2021).

A Revolução Verde surgiu em um contexto onde várias empresas encontraram no setor agropecuário uma grande oportunidade de lucro, agregado a isso, a Guerra Fria foi o estopim para que ela acontecesse, visto que era necessário que os países se alinhassem entre um dos dois blocos, capitalista (primeiro mundo) e o bloco socialista (segundo mundo), e paralelo à isso, tinham os países de terceiro mundo, que não optaram por apoiar nenhum dos blocos (Serra et al., 2016).

Devido ao medo da população crescer exponencialmente e gerar uma pandemia de fome como Malthus dizia, os Estados Unidos foram um dos, se não o maior apoiador da Revolução Verde (Serra et al., 2016).

A Revolução Verde se instaura no Brasil em um momento de ditadura militar e em um período de pós Segunda Guerra Mundial. O país que outrora utilizava técnicas rudimentares na agricultura passou a investir na modernização, com utilização de maquinários, fertilizantes químicos, agrotóxicos e melhoramentos genéticos (Serra et al., 2016). Sendo o seu objetivo produzir em larga escala, com

grandes concentrações fundiárias, tendo em foco a monocultura, para expandir a área de produção e exportar. Além disso, com as novas tecnologias agrícolas, houve um grande êxodo rural de pequenos agricultores e trabalhadores rurais para as grandes cidades, devido a mecanização do campo (onde a mão de obra humana é trocada pelo maquinário) gerando desempregos e restando a alternativa de buscar na cidade melhores condições de vida (Campagnolla; Macedo, 2022).

Como podemos verificar através de Santilli (2009), a caracterização do agronegócio é evidenciada pela monocultura, especificamente sob os produtos cujos valores são vinculados a bolsa de valores mundial (comodities) como a soja, o café e o milho. Também é de seu perfil o uso em larga escala de agrotóxicos e pela utilização de tecnologias tanto para desenvolvimento de seu maquinário, quanto para sofisticação e linearização dos grandes plantios.

Cabe ainda ressaltar a atuação do Estado, o qual foi de extrema importância, contribuindo para a reformulação no setor agropecuário, este que ainda estava sendo moldado, recebeu diversos incentivos, como o crédito rural e os subsídios fiscais que foram dados para os produtores rurais (Santos; Freitas; Silva, 2017). Como retrata Martine e Garcia (1987), o instrumento que foi capaz de estruturar o novo modo de produção agrícola e que possibilitou o aumento do consumo de insumos industriais, tal como o aumento exponencial nas exportações brasileiras, foi o crédito rural.

Nota-se que a modernização da agricultura contribuiu para o incremento massivo da utilização de agrotóxicos no país, que apesar de aumentar a produtividade agrícola, causa diversas consequências, como efeitos na saúde do agricultor, pois este maneja diretamente tais materiais nocivos e para quem consome alimentos que contém esses resíduos, além de aumentar a resistência de pragas e patógenos na lavoura (Campagnolla; Macedo, 2022).

1.2 Principais Agrotóxicos Utilizados no Brasil e o seu Potencial Cancerígeno

O Brasil é conhecido internacionalmente por seu papel significativo como consumidor de agrotóxicos, produtor de extensas áreas de cultivo de organismos geneticamente modificados (transgênicos) e exportador de matérias-primas, incluindo commodities agrícolas e minerais (Friedrich et al., 2018).

O sistema predominante utilizado para cultivo no país exige a necessidade de utilizar intensivamente os agrotóxicos e fertilizantes químicos em grande escala

para que torne possível o que se propõe com essa iniciativa, uma vez que, a ideia é cultivar mesmo tipo de planta em grandes latifúndios. Além disso, existe também o agravante do uso de plantas transgênicas (Friedrich et al., 2018).

Segundo dados fornecidos pelo Ibama (2021), O Brasil importou cerca de 192.166 toneladas de ingredientes ativos de agrotóxicos, exportou 6.656 toneladas, produziu 535.571 toneladas e vendeu cerca de 720.826 toneladas de agrotóxicos em 2021.

Os 10 principais ingredientes ativos comercializados no Brasil, entre o período de 2011 a 2021, foram: (1) glifosato, (2) 2,4-D, (3) mancozebe, (4) acefato, (5) atrazina, (6) óleo mineral, (7) clorotalonil, (8) clorpirifós, (9) dicloreto de paraquate e

(10) enxofre. De acordo com a classe de uso, o herbicida é o mais utilizado, logo depois o fungicida e o inseticida. Em relação a distribuição de agrotóxicos, o estado de Mato Grosso lidera a comercialização, seguido de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (IBAMA, 2021).

Cabe destacar que entre os agrotóxicos mais utilizados no país, 6 deles são proibidos nos países onde residem as suas produções, pois causam efeitos adversos para a saúde dos indivíduos que entram em contato com tais insumos, sendo eles: acefato, clorpirifós, atrazina, clorotalonil, mancozebe e dicloreto de paraquate (COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

Cabe ressaltar que o Brasil exporta café, citrus (especialmente a laranja) e soja para vários países membros da União Europeia. Em 2016, o Brasil exportou café no valor equivalente de 974 milhões dólares para a Alemanha, que é o seu principal comprador. A Bélgica, principal compradora de citrus brasileiro, pagou cerca de 712 milhões de dólares em 2016. O país exportou cerca de 1 bilhão e 644 milhões de dólares provenientes da soja para a Holanda, principal compradora em 2016. É importante frisar que para o cultivo desses produtos, é necessário a utilização de agrotóxicos, sendo a maioria deles proibidos pela própria União Europeia (Bombardi, 2017).

Pode ainda ser evidenciado que empresas alemãs que já tinham grande influência global no ramo de produção química, viram em países emergentes como

o Brasil uma grande oportunidade de sucesso financeiro, pois produzem produtos que não são legalizados para utilização em suas próprias localidades, mas podem ser vendidos para países emergentes os quais os consomem para produção (PAN GERMANY, 2019).

Como retrata Bombardi (2017), existe uma espécie de via de mão dupla, onde países desenvolvidos do ciclo europeu ou os norte-americanos, produzem agrotóxicos proibidos para utilização em seu território e que são vendidos para países emergentes como o Brasil, a Argentina, Índia, México, entre outros. O benefício para esses países é a volta de produtos como commodities alimentícios.

Em sua Monografia sobre a Avaliação de Riscos Carcinogênicos para Humanos Volume 112 divulgada em 2015, a *International Agency for Research on Cancer* (IARC), classificou os ingredientes ativos glifosato, malationa e diazinona no Grupo 2 A, ou seja, como possivelmente cancerígenos para humanos. É importante ressaltar que o glifosato, explicado anteriormente como o ingrediente ativo mais utilizado no Brasil em 2021, está entre os componentes citados nesse grupo.

O câncer acontece quando há um crescimento desordenado de células cancerosas. O processo de formação, mais conhecido como Oncogênese ou Carcinogênese, ocorre na maioria dos casos de forma lenta, podendo levar anos para que a doença se prolifere. É importante citar que a doença é iniciada devido a exposição prolongada ao agente cancerígeno, ele é responsável pelo início, promoção, progressão e inibição do tumor (INCA, 2011).

Como retrata Pereira et al. (2017), o câncer possui vários mecanismos que podem interferir no seu desenvolvimento. A exposição excessiva aos agrotóxicos é considerada um fator de risco para a sua progressão, pois ele atua no DNA, alterando a sua função, estimulando a célula a se desenvolver de forma rápida e incontrolável.

Sarpa e Friedrich (2022), apontaram a relação dos agrotóxicos com o desenvolvimento de doenças e relataram no estudo diversas neoplasias decorrentes,

como diversos tipos de cânceres, citados a seguir: câncer de pele, próstata, esôfago, estômago, testículos, laringe, fígado e câncer de cérebro.

Nesse contexto, um estudo conduzido por Costa; Mello e Friedrich (2017), no

Brasil, mostrou que o consumo de agrotóxicos está relacionado ao surgimento do Linfoma não Hodgkin (LNH), dentre os ingredientes ativos avaliados nessa pesquisa, foram citados o glifosato, os organoclorados, organofosforados, carbamatos e os ácidos clorofenóis, apontando para uma possível correlação entre essas substâncias e a ocorrência do LNH.

De acordo com o Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2015), o uso intensivo de agrotóxicos acarreta intoxicações tanto para os trabalhadores que estão em contato direto com o veneno (exposição ocupacional) e que apresentam intoxicações agudas como coceiras, irritações de pele e nos olhos, vômitos, espasmos, diarreias e até morte, quanto para a população que consome o alimento infectado, que podem apresentar intoxicações crônicas como abortos, alterações hormonais, infertilidade, sequelas no sistema imunológico e câncer. É importante ressaltar que a exposição ocupacional pode acarretar também em doenças nocivas, como o câncer.

Tais informações se tornam relevantes quando se observa o estudo realizado por Miranda Filho et al. (2016), feito no Rio de Janeiro, o qual nos mostra que houve um aumento nos casos específicos de câncer cerebral em pessoas que trabalham e residem nas zonas agrícolas. O estudo foi realizado em grande parte com os jovens residentes e que atuam nessas áreas, tendo média de idade igual ou superior a 19 anos, gerando um crescimento de 40% nos índices de mortalidade nas zonas estudadas, diferentemente se comparado com as zonas urbanas, o que nos mostra a possível ligação entre o fato de estar exposto ao veneno e o desenvolvimento de câncer cerebral.

Um estudo publicado recentemente por Sustainable Pulse (2023), realizado em universidades dos Estados Unidos, Europa e Brasil, demonstrou que o glifosato, agrotóxico mais utilizado no mundo, é apontado como possível responsável por casos de leucemia. O estudo foi feito em ratos e foi possível observar que doses pequenas de herbicidas à base de glifosato foi responsável por metade das mortes em idade precoce desses animais antes de completarem um ano de vida.

De acordo com a pesquisa feita por Skidmore, Sims e Gibbs (2023), nas regiões da Amazônia e Cerrado, foi possível constatar um crescimento de casos de leucemia infantil, devido ao aumento do plantio de soja e da utilização de agrotóxicos no cultivo. Segundo os autores, entre 2008 e 2019, 123 mortes de crianças foram

registradas e a causa se deve indiretamente ao uso de pesticidas nas duas áreas, foi possível relatar ainda que a exposição com os produtos foi por meio do fornecimento de água, onde o plantio de soja encontra-se à montante na bacia hidrográfica e os casos de leucemia à jusante da mesma bacia.

É notório afirmar que os efeitos negativos na saúde decorrentes do uso de agrotóxicos podem impactar diferentes grupos, como os trabalhadores rurais que executam esses produtos, a população que reside em áreas próximas e os consumidores dos alimentos que estão contaminados com os resíduos. No entanto, é válido frisar que os trabalhadores do campo são os mais vulneráveis por esses efeitos adversos. Portanto, a exposição ocupacional a essas substâncias representa um sério problema de saúde que impactam diretamente ao Estado, tendo foco nos países emergentes (Santana et al., 2016).

2.3 Alimentos Orgânicos versus Alimentos Convencionais e uso de agrotóxicos

Destaca-se o papel da agricultura orgânica na promoção da saúde dos indivíduos, pois ela prioriza por não usar agrotóxicos, diferente dos alimentos convencionais, seu principal papel é focado na sustentabilidade com utilização de insumos naturais, com padrões para controle biológico de doenças e pragas (Alcalay, 2020).

Cabe ainda citar o valor imensurável da agroecologia, pois, ela é uma das alternativas que dentro de seus parâmetros, agrega as mais diferentes áreas, como as ciências agrárias, sociais e naturais, tendo como objetivo especializado a ecologia aplicada. Sendo a agroecologia uma apoiadora de mudanças nos meios de produção agrícola, para que se tenha um consumo sustentável e que preserve o meio ambiente (Fonseca, 2009).

Segundo Fonseca (2009), a agricultura orgânica prega a relação de equidade entre as pessoas, onde todos os envolvidos, seja trabalhadores rurais, comerciantes, produtores, distribuidores, consumidores e processadores, possui o papel de saber se relacionar socialmente de forma a garantir o bem-estar e igualdade a todos os envolvidos. Exercendo, portanto, a função de assegurar a excelência dos alimentos em quantidade e qualidade razoável, auxiliando na diminuição da pobreza, com propósito de fortalecer a segurança alimentar.

O manejo de cultivo é direcionado para a preservação do meio ambiente com propósito de conservar a qualidade do alimento. Portanto, consumir alimentos

orgânicos diminui possíveis danos para a saúde da população e preserva o impacto à natureza (Pacífico, 2017)

Segundo Sarpa e Friedrich (2022), o consumo de alimentos orgânicos apresenta maiores concentrações de compostos funcionais. Além disso, alimentos orgânicos são ricos em antioxidantes, e podem atuar na prevenção do câncer, diferente dos alimentos convencionais.

Em contrapartida, existe a questão dos alimentos convencionais, onde é utilizado massivamente e em larga escala os agrotóxicos, além disso, tem também a problemática do impacto que ele causa para o meio ambiente, como a contaminação dos solos, ar, água, e ainda, a resistência a pragas (Rosset et al., 2014).

Em pesquisas feitas por Rosset et al. (2014), foi possível verificar a presença de agrotóxicos em amostras sanguíneas, no leite materno e em alimentos consumidos pela população em geral, reforçando a probabilidade de possíveis doenças, como defeitos congênitos, câncer, transtornos mentais e infertilidades.

Portanto, os alimentos orgânicos são mais saudáveis por não possuírem em sua composição os agrotóxicos, contendo uma composição nutricional mais adequado em relação aos alimentos convencionais.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica, sendo esse um estudo de natureza básica, com abordagem qualitativa. Tendo como objetivos principais do estudo uma pesquisa exploratória a respeito do assunto agrotóxicos e câncer, baseada em artigos já publicados pelas plataformas PubMed, BVS, Google Acadêmico e SciELO, entre os anos de 2005 a 2023. Os descritores em português foram: agrotóxicos e câncer, pesticidas e câncer, herbicidas e câncer, inseticidas e câncer, exposição a agrotóxicos e risco de câncer, exposição ocupacional a agrotóxicos, principais ingredientes ativos utilizados no Brasil, alimentos orgânicos e convencionais e intoxicações por agrotóxicos. E em inglês foram: *pesticide and cancer*, *pesticide toxicity and cancer*, *effects of pesticides on human health*, *carcinogenicity of pesticide* e *pesticide and pathology*. Foram estudados para a produção intelectual deste trabalho acadêmico artigos, livros, dossiês, revistas, sites acadêmicos, ensaios e monografias e trabalhos de conclusão de curso. Todas as referências bibliográficas presentes foram utilizadas de alguma maneira para consulta dos estudos citados

acima, tendo como intuito o respaldo para prosseguir com as verificações a respeito do tema investigado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o câncer é um desafio de saúde pública de maior prevalência global, que impacta diretamente na ampliação desobrevida da população, uma vez que está ligado ao maior número de óbitos prematuros na maior parte dos países, como África, Ásia e América Latina (INCA, 2022). Somente no ano de 2018 foram contabilizadas 9,6 milhões de mortes por câncer, ocupando assim a segunda posição de maior causa de mortes no mundo, sendo a maior parte ocorrida em países de baixa e média renda, sobrecarregando de forma exponencial e gradativa o sistema de saúde (Organização Mundial da Saúde, 2020).

No Brasil, são estimados cerca de 704 mil novos casos de câncer para o triênio de 2023 a 2025. De acordo com uma análise realizada pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA), os principais tipos de câncer de maior prevalência entre homens e mulheres nas regiões brasileiras, destacam-se o câncer de próstata com 30% do total de casos, seguido de colón e reto, pulmão e estômago. Já entre as mulheres, o câncer de mama tem maior incidência, totalizando 30% dos casos, seguido de colón e reto, colo do útero, pulmão e tireoide.

Caracterizado por um processo que consiste em vários estágios através do crescimento de células normais em células tumorais, o câncer ocorre devido a interação entre fatores internos e externos, ou seja, herança genética e exposições afatores físicos, químicos e biológicos (OMS, 2020).

Dessa forma, os principais aspectos de risco associados ao desenvolvimento dessa doença estão ligados ao comportamento (obesidade, inatividade física, alcoolismo e alimentação), fatores ocupacionais e ambientais (trabalho noturno, pesticidas e benzeno), exposições (metais, radiações, agentes cancerígenos e sol), condições genéticas e hereditárias, medicamentos e entre outros fatores (INCA, 2022).

Sarpa e Friedrich (2022), afirmam que para entender as causas que levam o surgimento do câncer, deve-se levar em conta os fatores que podem estar ligados aoseu desenvolvimento, não se limitando a um único fator de risco específico como

genee oncogene, pois ele não irá refletir as complexas causas da doença, sendo necessário observar o ambiente em que o indivíduo afetado se encontra. Uma vez que, cerca de 80% dos casos de câncer estão ligados ao contato com agentes presentes no ambiente (Ruths; Rizzoto; Machineski, 2019).

Dados da Organização Mundial da Saúde, estimam que dentre o total de casos de câncer, aproximadamente 19% estão relacionados ao ambiente, englobando o ambiente de trabalho. A exposição advinda do trabalho com produtos químicos, em especial os classificados pela IARC como cancerígenos para humanos, desempenham um papel significativo do desenvolvimento do câncer (Guimarães *et al.*, 2022), uma vez que esse agente possui capacidade genética tóxica e mutagênica causando mudanças no material genético (Kapeleka; Sauli; Ndakidemi, 2019).

Sendo assim, diversos estudos científicos têm buscado relacionar os efeitos negativos da exposição ocupacional a pesticidas na saúde dos agricultores, demonstrando uma associação entre o trabalho a certos tipos de câncer (Kapeleka; Sauli; Ndakidemi, 2019).

No entanto, no Brasil, ao oposto de outros fatores etiológicos relacionados ao desenvolvimento do câncer, como dieta e tabagismo, que possui uma grande quantidade de pesquisas disponíveis, há uma falta de estudos abrangentes sobre o desenvolvimento de câncer relacionado ao trabalho ocupacional. Essa falta de dados confiáveis reduz a capacidade de estimar com precisão o percentual de casos de neoplasias que podem ser atribuídas à exposição ocupacional, tal fato, é decorrente da ausência de políticas públicas mais eficazes que dificultam a avaliação do impacto desse fator na incidência de câncer no país (Guimarães *et al.*, 2022).

Ruths; Rizzoto; Machineski, (2019) também demonstraram por meio da sua pesquisa com 79 indivíduos no município de Anahy e Vera Cruz, oeste do Paraná. Onde 39 dos citados possuem contato direto com agrotóxico há mais de 30 anos, sendo os mais usados o Azodrin, Nuvacron, Folidol, Roundup, que podem estar relacionados aos diversos tipos de câncer, onde os mais relatados foram o de pele com 38,46% dos casos, de próstata 17,95% e de mama 10,26%, os demais de intestino, útero, colo do útero, bexiga, estômago, fígado, e linfonodos no pescoço que representaram menos de 8%. Em um estudo também feito por Silva *et al.* (2016), foi

analisado 59 trabalhadores rurais de 27 municípios do Rio Grande do Sul, sendo que 84,75% dos trabalhadores relataram pulverizar agrotóxicos de forma manual, e a maioria sem o uso de equipamentos de proteção individual (54%), destes, mais de 62% adquiriram neoplasia do sistema digestivo, seguido pelo sistema genital masculino e feminino, respiratório e de mama.

Stoppelli (2005), analisou trabalhadores rurais acometidos por câncer entre os anos de 2000 a 2002 em Bariri/SP, 45% destes apresentaram câncer de pele, digestivo, sistema reprodutor, respiratório, urinário e na nasofaringe. Além disso, outro estudo desenvolvido por Rigotto *et al.* (2013), realizado no Ceará entre os períodos de 2000 a 2010, demonstraram que o uso de agrotóxicos teve correlação direta como aumento de internações por neoplasias. Os trabalhadores rurais com exposição maior aos agrotóxicos tiveram principalmente, aumento no registro de câncer de pênis, leucemias e testículos.

Os resultados dos dados das pesquisas apresentadas deveriam ser considerados suficientes para a implementação de ações regulatórias mais rígidas, uma vez que esses resultados comprovam o impacto significativo e possivelmente irreversível dos agrotóxicos na saúde humana (Friedrich *et al.*, 2021). Contudo, apesar de diversos estudos demonstrarem uma forte relação desses pesticidas com o desenvolvimento de doenças, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO, 2015) afirma que são vários os fatores que estão ligados a ocultação das doenças causadas por agrotóxicos, uma vez que a saúde pública tem sua proteção e segurança por vezes prejudicada pelos interesses do mercado, protegidos por um sistema institucional apoiado pelo governo que permite a continuidade do uso desses produtos.

Esses interesses são evidentes até mesmo na criação de projetos de Lei como observado no PL nº 6299/2002 criado pelo Ministério da agricultura no governo do presidente Michel Temer, com o intuito de modificar a Lei 7.802 de 1989 (Baronas, 2019), ou seja, o então denominado “pacote do veneno” inclui diversas flexibilidades e benefícios em relação à autorização de agrotóxicos, possibilitando o desenvolvimento de uma indústria que produz registros temporários ou até mesmo fabricam produtos químicos tóxicos que são proibidos de serem usados no Brasil mas podem ser exportados (ABRASCO, 2021).

Dessa forma, fica evidente que o Projeto de Lei está priorizando os interesses financeiros daqueles que fabricam e utilizam agrotóxicos, trazendo à tona uma crise ética e moral que se consolida nas políticas públicas por meio de um Congresso Nacional, protegido por interesses de setores dominados pelo agronegócio e que ignoram as possíveis consequências para a saúde da população e para o ecossistema do país (ABRASCO, 2021).

Em contrapartida, com o objetivo reduzir o uso de agrotóxicos e efetuar uma mudança no modelo agrícola atual, em oposição ao Pacote do Veneno foi criada o projeto de Lei 6670/2016 que determina a Política Nacional de Redução de Agrotóxicos (PNARA), que tem por finalidade assegurar o direito a saúde da população e o equilíbrio ambiental e visa beneficiar financeiramente a produção orgânica, incentivando à compra desses alimentos pelo governo (ABRASCO, 2021).

Ainda de acordo com a ABRASCO (2021), apesar de já ter ocorrido a aprovação do PNARA e do Pacote do Veneno a mais de dois anos nas comissões especiais, ambos os projetos ainda estão aguardando serem discutidos e votados no plenário da Câmara dos Deputados.

O Ministério da Saúde por meio da elaboração de políticas e planos voltados para combater doenças crônicas, delineou estratégias com o objetivo de eliminar ou reduzir a exposição a produtos químicos, por meio de políticas nacionais que buscam fomentar a saúde pública e prevenir enfermidades através da promoção de sistemas de alimentação saudável e ecologicamente sustentáveis (Sarpa; Friedrich, 2022).

Além disso, segundo a ABRASCO (2015), dois conceitos também devem ser considerados quando se discute estratégias de saúde pública relacionadas ao processo de produção de alimentos saudáveis e o uso de agrotóxicos, sendo, portanto, a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA).

Dessa forma, a SAN tem por objetivo garantir uma alimentação adequada em qualidade e quantidade, sem que isso implique na segurança de outras necessidades básicas, devendo ser realizado através de práticas alimentares que visam fomentar a saúde, respeitando a diversidade cultural de maneira que isso implique em condutas sustentáveis. Já a DHAA, complementa afirmando que é um direito do ser humano ter uma alimentação adequada e completa, sendo responsabilidade do

Estado prover políticas públicas que garantam o acesso a esse alimento, sem comprometer a necessidade das gerações futuras e seus direitos fundamentais.

Nesse cenário Almeida, Meurer e Manfrini (2021), pontuam a agroecologia como mudança fundamental na ligação do homem com o meio ambiente, pois envolve um sistema de produção que renova os significados dos elementos da natureza, da energia e das diferentes dimensões do sistema, ou seja, esta alternativa opõe-se diretamente ao atual modelo capitalista de exploração e expropriação.

Portanto, em detrimento das informações citadas, cabe ressaltar o importante papel da agroecologia como alternativa de produção de alimentos seguros e livres de contaminantes e a necessidade da redução do uso de agrotóxicos no Brasil, a fim de minimizar seus potenciais impactos adversos à saúde e ao meio ambiente. No entanto, para isso é necessário maior fortalecimento de políticas públicas de incentivo à agricultura orgânica, bem como ações educativas que ensinem sobre o manejo correto dos agrotóxicos, além de cobrança de taxas na comercialização, capacitação de profissionais da área da saúde para melhor diagnóstico e supervisão dos registros de ocorrências de casos de intoxicação por agrotóxicos (Petarli *et al.*, 2019).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os agrotóxicos apresentam um grande potencial mutagênico e, portanto, cancerígeno, seja pela exposição indireta por meio do ambiente, por morar próximo de grandes lavouras convencionais que utilizam agrotóxicos e contaminam a água ou pela exposição direta do trabalhador que manipula o agrotóxico de forma inadequada. O Brasil como pioneiro no uso desses ingredientes ativos, não controla adequadamente a sua utilização, permitindo que não haja uma regulação facilitando sua aplicação, utilização, produção e importação. Estudos no Brasil sobre este assunto são pouco explorados e financiados, mas existe um debate que tem se tornado cada vez mais forte no meio científico, trazendo grandes preocupações para o futuro da sociedade, uma vez que sobrecarregará ainda mais o sistema público de saúde. Ou seja, são necessários mais estudos na área que traga maiores discussões junto a sociedade e governo, a fim de reduzir e/ou evitar o uso indiscriminado desses pesticidas no cultivo dos alimentos convencionais, tomando como estratégia soluções por meio de políticas públicas de conscientização e incentivo que fomentam a agroecologia, apoiando e aumentando seu acesso para

agricultores e assim os capacitando para a produção de alimentos seguros e saudáveis, de maneira a promover saúde e proteger os recursos naturais, resultando na prevenção de diversas patologias, principalmente o câncer.

5 REFERÊNCIAS

ALCALAY, Nicolas de Marco. **ALIMENTOS E SEUS SISTEMAS DE PRODUÇÃO: Integração de tecnologias para identificação biomolecular de alimentos orgânicos e convencionais**. 2020. 70 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Tecnologia da Informação e Comunicação) - Universidade federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2020.

ALMEIDA, Marcus Vinícius; MEURER, Igor Rosa; MANFRINI, Rozângela Magalhães. **Homeopatia: uma ferramenta agroecológica**. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 10, n. 20, p. 102-114, 2021.

Banco de Dados de Pesticidas da União Europeia. **Pesquisa Substâncias ativas, fitoprotetores e sinergistas**. [S. l.], 1 jun. 2023. Disponível em: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances>. Acesso em: 1 nov. 2023.

BARONAS, Roberto Leiser. Agrotóxico versus pesticida: notas de leitura sobre polêmica e amemória discursiva. **Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso**, v.14, n. 2, p. 62-87, abr. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2176-457339267>. Acesso em: 2 nov. 2023.

BOMBARDI, Larissa Mies. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**. 1. ed. São Paulo: FFLCH - USP: 1, 2017. Atlas.

BRUST, Riva Schumacker *et al.* Epidemiological profile of farmworkers from the state of Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, suppl 1, p. 122-128, fev. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0555>. Acesso em: 2 nov. 2023.

CAMPAGNOLLA, Clayton; MACÊDO, Manoel Moacir Costa. Revolução Verde: passado e desafios atuais. **Cadernos de ciência & Tecnologia**, Brasília, Brasil, v.39, n. 1, 2022.

COSTA, Vanessa Índio do Brasil da; MELLO, Márcia Sarpa de Campos de; FRIEDRICH, Karen. Exposição ambiental e ocupacional a agrotóxicos e o linfomanão Hodgkin. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 112, p. 49-62. 2017.

Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Riode Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. ISBN. 978-85-9876-880-9. Acesso em: 03 de Nov de 2023.

DOSSIÊ contra o pacote do veneno e em defesa da vida. São Paulo: Expressão Popular, 2021. 333 p. Acesso em: 03 de Nov de 2023.

ESTUDO AGROTÓXICOS DA BAYER E BASF: DOIS PESOS E DUAS MEDIDAS.

[S. l.], 5 jul. 2021. Disponível em: <https://rosalux.org.br/estudo-agrotoxicos-da-bayer-e-basf-dois-pesos-e-duas-medidas/>. Acesso em: 18 out. 2023.

Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil – FEAB. **Livro Cinza do Agronegócio**, Brasil, 2010. Disponível em: <https://feab.files.wordpress.com/2008/08/2010-livrocinza-121220152015-phpapp02.pdf>. Acesso em: 18 out 2023.

FONSECA, Maria Fernanda De Albuquerque Costa. **Agricultura Orgânica: Regulamentos técnicos e acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil.** 1. ed. Niterói, Rio de Janeiro: PESAGRO-RIO, 2009.

FRIEDRICH, Karen; SOARES, Vicente Eduardo; AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva; GURGEL, Aline do Monte; SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira de; ALEXANDRE, Veruska Prado; CARNEIRO, Fernando Ferreira. AGROTÓXICOS: mais venenos em tempos de retrocessos de direitos. **OKARA: Geografia em debate**, UFPB, Paraíba, Brasil, v. 12, n. 2, 2018.

FRIEDRICH, Karen; SARPA, Marcia. Exposição a agrotóxicos e desenvolvimento de câncer no contexto da saúde coletiva: o papel da agroecologia como suporte às políticas públicas de prevenção do câncer. **SAÚDE DEBATE**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 2, ed. Especial, p. 407-425, jun 2022.

FRIEDRICH, Karen *et al.* Situação regulatória internacional de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil: potencial de danos sobre a saúde e impactos ambientais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 4, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00061820>. Acesso em: 2 nov. 2023.

GUIMARÃES, Raphael Mendonça *et al.* Exposição ocupacional e câncer: uma revisão guarda-chuva. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 47, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-6369/37620pt2022v47e14>. Acesso em: 31 de out. de 2023.

IBAMA. **Boletim de Comercialização de agrotóxicos e afins: Histórico de vendas 2009 a 2012.** Brasília: DIQUA/CGASQ. Brasília: Ibama, 2013. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade_Ambiental/boletim%20de%20comercializacao_2000_2012.Pdf. Acesso em: 20 de out. 2023.

INCA; MINISTÉRIO DA SAÚDE. **ABC do Câncer: Abordagens Básicas para o controle do câncer.** Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/abc_do_cancer.pdf. Acesso em: 28 de

out de 2023.

INCA. **Exposição no trabalho e no ambiente: Alguns ambientes de trabalho apresentam as maiores concentrações de agentes cancerígenos, quando comparados a outros locais.** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente>. Acesso em: 25 de out de 2023.

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Ambiente, trabalho e câncer: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva.** – Rio de Janeiro: INCA, 2021. Disponível em: <https://antigo.inca.gov.br/publicacoes/livros/ambiente-trabalho-e-cancer-aspectos-epidemiologicos-toxicologicos-e-regulatorios>. Acesso em: 03 de out. De 2023.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). **Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil / Instituto Nacional de Câncer.** – Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil>. Acesso em: 03 de out. De 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (BR). INCA. **Posicionamento do INCA acerca dos agrotóxicos.** Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/notas-tecnicas/posicionamento-do-inca-acerca-dos-agrotoxicos>. Acesso em: 6 out. 2023.

International Agency for Research on Cancer. **IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides.** França, 2015. Disponível em: <https://monographs.iarc.fr/agents-classified-by-the-iarc/>. Acesso em: 5 out. 2023.

JOBIM, Paulo Fernandes Costa; NUNES, Luciana Neves; GIUGLIANI, Roberto; CRUZ, Ivana Beatrice Manica da. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição ao debate. **Ciência & saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 277-288, 2010.

KAPELKA, Jones A.; SAULI, Elingarami; NDAKIDEMI, Patrick A. Pesticide exposure and genotoxic effects as measured by DNA damage and human monitoring biomarkers. **International Journal of Environmental Health Research**, p. 1-18, 18 nov. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09603123.2019.1690132>. Acesso em: 31 de out. de 2023.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, [S. l.], v.42, n. 117 abr-jun, p. 518–534, 2018.

MARTINE, George; GARCIA, Ronaldo C. **Os Impactos Sociais da Modernização Agrícola.** São Paulo: Caetés, 1987.

MIRANDA FILHO, Adalberto Luiz. **Pesticidas, câncer de cérebro e neoplasias hematológicas na região Serrana do Rio de Janeiro.** 2016. 96 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2016.

Organização Mundial de Saúde. **Câncer.** Disponível em: Acesso em

<https://www.paho.org/pt/topicos/cancer>. Acesso em: 25 de out de 2023.

POZZETTI, VC; BARBOSA FONSECA MAGNANI, MC; ZAMBRANO, V. Revolução verde e retrocesso ambiental. **Revista Catalã de Direito Ambiental**, [S. l.], v. 12, não. 1, 2021. DOI: 10.17345/rcda3013.

PACÍFICO, Vanessa. ALIMENTOS ÔRGANICOS: BENÉFICIOS PARA A SAÚDE, MEIO AMBIENTE E COMÉRCIO. **Revista Nawa**, Universidade federal do Acre, Acre, v. 1, n. 1, 2017.

Painéis de informações de agrotóxicos. **Painel de Informações sobre a Comercialização de Agrotóxicos e Afins no Brasil – série histórica 2009 – 2021**. Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos#Painel-comercializacao>. Acesso em: 7 out. 2023.

PELAEZ, Victor; TERRA, Fabio Henrique Bittes; SILVA, Leticia Rodrigues da. A Regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. **Revista de Economia da UFPR**, Universidade Federal do Paraná, Paraná, v. 36, n. 1, abr. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/re.v36i1.20523>>.

PEREIRA, Vanessa Gabriela Martins; RANGEL, Laísa De Fátima; FERREIRA, Karen Dias; REIS, Aparecida Bruna; SANTOS, Cristina Souza Dos; BELARMINO, Adilson Junior; SOUZA, Diego Carlos; SILVA, Déborah Roberta De Andrade; CHACON, Anna Carolina Santos Rodrigues. A RELAÇÃO ENTRE O USO DE AGROTÓXICOS E O AUMENTO DO ÍNDICE DE CÂNCER NO BRASIL. **Revista Gestão em Foco**, Minas Gerais, ed. 9, 2017.

PETARLI, Glenda Blaser *et al.* Exposição ocupacional a agrotóxicos, riscos e práticas de segurança na agricultura familiar em município do estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 44, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-6369000030418>. Acesso em: 8 nov. 2023.

RIGOTTO, Raquel Maria; VASCONCELOS, Dayse Paixão e; ROCHA, Mayara Melo. Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. **Perspectivas: Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, ed. 7, jul. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311XPE020714>>.

ROSSET, J. S.; COELHO, G. F.; GRECO, M.; STREY, L.; GONÇALVES JUNIOR, A. C. Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas. **Scientia Agraria Paranaensis**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 80–94, 2014.

ROSSI, Marina. **O “alarmante” uso de agrotóxicos no Brasil atinge 70% dos alimentos: Mais da metade das substâncias usadas aqui é proibida em países da UE e nos EUA**. Brasil, 2015. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2015/04/29/politica/1430321822_851653.html. Acesso em: 11 out. 2023.

RUTHS, Jéssica Cristina; RIZZOTO, Maria Lúcia Frizzon; MACHINESKI, Gicelle Galvan. Exposição a agrotóxicos e ocorrência de câncer em trabalhadores de dois municípios do Oeste do Paraná. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 18, n. 3, 17 jul.

2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/ciencuidsaude.v18i3.44570>. Acesso em: 8 nov. 2023.

STOPPELLI, Ilona Maria de Brito Sá. **Agricultura, ambiente e saúde: uma abordagem sobre o risco do contato com os agrotóxicos a partir de um registro hospitalar de referência regional**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-25062005-192546/pt-br.php>

SANTILLI, Juliana Ferraz da Rocha. **Agrobiodiversidade e o direito dos agricultores. Peirópolis**. São Paulo, v.1, 2009.

SANTANA, Claudiana Mangabeira; COSTA, Antonia Rosa da; NUNES, Rafaela Maria Pessoa; NUNES, Narcia Mariana Fonseca; PERON, Ana Paula; MELO-CAVALCANTE, Ana Amelia de Carvalho; FERREIRA, Paulo Michel Pinheiro. Exposição ocupacional de trabalhadores rurais a agrotóxicos. **Cad. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3. 2016.

SERRA, Leticia Silva; MENDES, Marcela Ruy Felix; SOARES, Maria Vitoria De Araujo; MONTEIRO, Isabella Pearce. Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos. **Revista do Ceds**, Undb, São Luis, Maranhão, v. 1, n. 4, 2016.

SANTOS, Frednan Bezerra dos; FREITAS, Cesar Augustos Labre Lemos de; SILVA, José de Ribamar Sá. Modernização da agricultura e reforma agrária: fortalecer a agricultura familiar é o caminho?. **Revista de economia da UEG**, Goiás, Brasil, v. 13, n. 2, 2017.

SILVA, Adrielle Chermont et al. Perfil socioeconômico de Trabalhadores Rurais portadores de neoplasia Socioeconomic profile of Rural Workers cancer sufferers. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, v. 8, n. 3, p. 4891-4897, 2016. Disponível em: <https://seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/4477>

SKIDMORE, Marin Elizabeth; GIBBS, Holly K.; SINS, Kaitlyn M. Agricultural intensification and childhood cancer in Brazil. **PNAS**, v. 120, No 30, 13 abr. 2023.

SARPA, Marcia; FRIEDRICH, Karen. Exposição a agrotóxicos e desenvolvimento de câncer no contexto da saúde coletiva: o papel da agroecologia como suporte às políticas públicas de prevenção do câncer. **Saúde em Debate**, v. 46, spe2, p. 407- 425, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022e227>. Acesso em: 8 nov. 2023.

Sustainable Pulse. **International Glyphosate Study Shows Likely Cause of Explosion in Childhood Leukemia**. Disponível em:

<<https://sustainablepulse.com/2023/10/26/international-glyphosate-study-shows-likely-cause-of-explosion-in-childhood-leukemia/>>. Acesso em: 01 nov. 2023.