



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA**

**AGRONEGÓCIO E AGROTÓXICOS: CONSEQUÊNCIAS E
ALTERNATIVAS PARA DIMINUIR OS DANOS À SAÚDE
HUMANA – UMA REVISÃO.**

GIULIA HELEM SILVA BELARMINO

**CUITÉ - PB
2021**

GIULIA HELEM SILVA BELARMINO

**AGRONEGÓCIO E AGROTÓXICOS: CONSEQUÊNCIAS E
ALTERNATIVAS PARA DIMINUIR OS DANOS À SAÚDE
HUMANA – UMA REVISÃO.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Maria Emília da Silva Menezes

**CUITÉ – PB
2021**

B426a Belarmino, Giulia Helem Silva.

Agronócio e agrotóxicos: consequências e alternativas para diminuir os danos à saúde humana - uma revisão. / Giulia Helem Silva Belarmino. - Cuité, 2021.

48 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2021.

"Orientação: Profa. Dra. Maria Emília da Silva Menezes".

Referências.

1. Agronócio e agrotóxicos. 2. Atenção farmacêutica - saúde humana. 3. Agricultura. 4. Pesticidas. 5. Intoxicação. 6. Agrotóxicos - uso. I. Menezes, Maria Emília da Silva. II. Título.

CDU 338.43+632.95(043)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE - CES
Rua Aprígio Veloso, 882, - Bairro Universitário, Campina Grande/PB, CEP 58429-900
Telefone: (83) 3372-1900
Site: <http://ces.ufcg.edu.br>

REGISTRO DE PRESENÇA E ASSINATURAS

FOLHA DE ASSINATURA PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

GIULIA HELEM SILVA BELARMINO

"AGRONEGÓCIO E AGROTÓXICOS: CONSEQUÊNCIAS E ALTERNATIVAS PARA DIMINUIR OS DANOS A SAÚDE HUMANA – UMA REVISÃO"

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovado em: 25/09/2021

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Emília da Silva Menezes

Orientadora

Prof. Dr. Wellington Sabino Adriano

Avaliador

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas

Avaliador



Documento assinado eletronicamente por **MARIA EMILIA DA SILVA MENEZES, PROFESSOR 3 GRAU**, em 05/10/2021, às 10:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

Documento assinado eletronicamente por **WELLINGTON SABINO ADRIANO, PROFESSOR 3 GRAU**, em 05/10/2021, às 12:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **JULIANO CARLO RUFINO DE FREITAS, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/10/2021, às 12:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **1820197** e o código CRC **5E9ED5CD**.

Dedico esse trabalho a Nossa Senhora da Rosa Mística, por sempre me guiar. E aos meus pais, Denize Silva e Enilson Belarmino (*in Memoriam*), com todo meu amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre me conduzir nos momentos difíceis, por não me deixar abater diante dos obstáculos, sempre evidenciando a minha capacidade e fazendo com que meus sonhos fossem realizados.

A Nossa Senhora da Rosa Mística, a quem entreguei a minha vida, por isso sei que todas as graças e realizações alcançadas por mim são protegidas e guiadas por ela.

Ao grupo de Consagração a Nossa Senhora, pela Fraternidade Discípulos da Mãe de Deus. Por todas as orações e a imensa força espiritual concedida.

A minha mãe Denize Silva, que sempre batalhou para me proporcionar o melhor possível. Uma mulher guerreira e de fé, exemplo de caráter e honestidade. Sempre esteve ao meu lado, como maior incentivadora. Mãe, se cheguei até aqui, foi por sua causa. Essa vitória é nossa!

Ao meu pai Enilson Belarmino (*in Memoriam*), que cuidou de mim até os últimos momentos de sua vida. Seu amor e bondade serão sempre carregados comigo no fundo do meu coração. Sei que de longe me assiste e está feliz por essa conquista. Essa vitória é por você!

A toda a minha família pelo apoio que sempre me deram, em especial minha avó Maria Venâncio e meu avô José Franco. Meus avós queridos que sempre foram muito compreensivos e carinhosos.

Aos meus padrinhos João Batista e Joelma Fonseca, duas pessoas de grande importância ao longo da minha vida. Sempre que precisei me deram o suporte e a segurança necessária.

Ao meu querido professor do fundamental Antônio Cruz (*in Memoriam*), por ser um exemplo de profissional e ser humano. Suas lembranças estarão sempre guardadas comigo.

A minha querida psicóloga Socorro Souto, por todos os seus ensinamentos e direcionamentos. Uma mulher de grande fé e sabedoria, uma excelente profissional. Obrigada por tudo.

A Silvano Vasconcelos, amigo querido da família, que sempre me apoiou e me ajudou quando necessário.

A minha amiga fiel de todas horas Ana Paloma de Souza sempre presente, nos momentos bons e ruins. Sempre torcendo por mim e com palavras de incentivo durante essa jornada. Nossas conversas e momentos de distração foram essências nessa caminhada.

Aos meus amigos feitos no decorrer da graduação, por toda a cumplicidade e apoio durante o percurso. Os momentos de estudos, assim como os momentos de descontração estarão sempre guardados na minha mente e no meu coração. Desejo tudo de melhor a todos, muito sucesso!

A Maria Emília da Silva Menezes, minha orientadora, por sua humildade e simplicidade em me aceitar de forma tão acolhedora e paciente. Sempre muito solícita e compreensiva em todos os momentos que lhe procurei. Serei eternamente grata.

A UFCG, por ter me recebido tão acolhedoramente e me proporcionar todas as condições necessárias para a obtenção de muita aprendizagem. Assim como aos demais professores do corpo docente que contribuíram grandemente para a minha formação.

“Quando o homem aprender a respeitar até o menor ser da Criação, seja animal ou vegetal, ninguém precisará ensiná-lo a amar seu semelhante”.

Albert Schweitzer

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Metodologia da seleção de material.....	18
Figura 2 - Distribuição do Material selecionado e da base de dados dos artigos.....	19
Figura 3 - Consumo de agrotóxicos no território brasileiro.....	24
Figura 4 - Estimativa de quanto de agrotóxicos são utilizados na agricultura nos municípios do Brasil.....	26
Figura 5 - Demonstração de um controle biológico.....	33
Figura 6 - Dimensões que interagem com a agroecologia.....	34
Figura 7 - A Agroecologia como resultado da articulação entre dimensões.....	35
Figura 8 - MIP (Manejo Integrado de Pragas)	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classes toxicológicas e suas respectivas cores de faixa	23
Quadro 2 - Relações diretas entre agrotóxicos e alterações crônicas na saúde	27
Quadro 3 - Classificação de Intoxicações agudas por agrotóxicos de acordo com os sintomas	29

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
DDT	Dicloro Difenil Tricloroetano
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ESALQ/USP	Escola Superior de Agricultura "Luiz De Queiroz" - Universidade de São Paulo
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online</i> (Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica)
MIP	Manejo Integrado de Pragas
PIB	Produto Interno Bruto
PNAPO	Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PNARA	Política Nacional Para Redução do Uso de Agrotóxicos
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i> (Biblioteca Eletrônica Científica Online)
SINITOX	Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral	16
2.2 Objetivos específicos	16
3 METODOLOGIA	17
3.1 Tipo de pesquisa	17
3.2 Local da pesquisa	17
3.3 Procedimentos da pesquisa	17
3.4 Critérios de inclusão	18
3.5 Critérios de exclusão	19
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
4.1 Surgimento e fortalecimento do agronegócio	20
4.2 Agrotóxicos: aliado ou inimigo?	21
4.3 Agronegócio e agrotóxicos: consequências à saúde humana	24
4.3.1 Agrotóxicos e alterações crônicas na saúde.....	27
4.3.2 Agrotóxicos e alterações agudas na saúde	28
4.4 Papel do profissional farmacêutico no âmbito das intoxicações	29
4.5. Alternativas para diminuir o uso de agrotóxicos	31
4.5.1 Agricultura orgânica.....	32
4.5.2 Controle Biológico.....	32
4.5.3 Agroecologia.....	34
4.5.4 Manejo Integrado de Pragas.....	36
5 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	

RESUMO

Diferentes países do mundo apresentam o agronegócio como a principal atividade econômica, assim sendo, as atividades associadas a esse mercado geram lucros exorbitantes. Porém, à medida que o agronegócio se expande, os perigos para a saúde humana aumentam devido ao uso indiscriminado dos agrotóxicos, salientando a importância da atenção farmacêutica no âmbito das intoxicações e medidas alternativas ao uso de agrotóxicos, que vem crescendo de forma relevante, como: agricultura orgânica, controle biológico, agroecologia e manejo integrado de pragas. Nessa perspectiva, este trabalho teve como objetivo identificar as consequências do agronegócio à saúde humana e indicar meios que minimizem os danos ao homem e ao ambiente. A metodologia utilizada foi uma revisão bibliográfica integrativa realizada no acervo da biblioteca da UFCG (Universidade Federal de Campina Grande) – *Campus* de Cuité-PB. A pesquisa foi realizada nos bancos de dados online, *Google* acadêmico; *Scielo*; *Lilacs*; *Medline*; *Pubmed* e comitês nacionais e internacionais da saúde, com os seguintes termos isolados ou em combinação: agronegócio, agrotóxicos, intoxicação, atenção farmacêutica e métodos alternativos ao uso de agrotóxicos. Ao fim da pesquisa, 73 trabalhos foram selecionados e 34 foram excluídos dentre os anos de 2015 a 2021. Com a revisão foi possível notar que o agronegócio apresenta muitas vantagens econômicas, porém traz muitos maléficos à saúde humana, provocando quadros de intoxicação crônica e aguda por agrotóxicos. A partir da leitura do referencial teórico, conclui-se que muitas pessoas pensam mais nos negócios que na saúde. Porém, existem alternativas viáveis que ajudam a diminuir o uso dos agrotóxicos nos alimentos e no meio ambiente. Dessa forma, diminui os casos de intoxicações e ameniza os danos à natureza.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura. Pesticidas. Intoxicação. Atenção farmacêutica. Métodos alternativos ao uso de agrotóxicos.

ABSTRACT

Different countries in the world have agribusiness as the main economic activity, therefore, activities associated with this market generate exorbitant profits. However, as agribusiness expands, the dangers to human health increase due to the indiscriminate use of pesticides, highlighting the importance of pharmaceutical care in the field of poisoning and alternative measures to the use of pesticides, which has been growing significantly, such as: organic agriculture, biological control, agroecology and integrated pest management. From this perspective, this work aimed to identify the consequences of agribusiness to human health and indicate ways to minimize damage to man and the environment. The methodology used was an integrative bibliographic review carried out in the library collection of the UFCG (Federal University of Campina Grande) – Campus de Cuité-PB. The search was conducted on online databases, Google Academic; Scielo; Lilacs; Medline; Pubmed and national and international health committees, with the following terms alone or in combination: agribusiness, pesticides, intoxication, pharmaceutical care and alternative methods to the use of pesticides. At the end of the research, 73 works were selected and 34 were excluded from the years 2015 to 2021. With the review, it was possible to note that agribusiness has many economic advantages, but brings many harmful effects to human health, causing chronic and acute poisoning. by pesticides. From the reading of the theoretical framework, it is concluded that many people think more about business than about health. However, there are viable alternatives that help reduce the use of pesticides in food and in the environment. In this way, it reduces cases of poisoning and reduces damage to nature.

KEY WORDS: Agriculture. Pesticides. Intoxication. Pharmaceutical attention. Alternative methods to the use of pesticides.

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio é um conjunto de diversas atividades associadas direta ou indiretamente a cadeia produtiva pecuária ou agrícola. Em 2019, segundo o Cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) do Agronegócio Brasileiro e divulgado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), e ainda pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), a participação de cada segmento do agronegócio foi de: 4,8% para insumos, 24,1% para agropecuária, 29,8% para agroindústria e 41,2% de agro serviços (SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA, 2020).

No Brasil, segundo dados da EMBRAPA (2020), a principal cultura é a de grãos. As leguminosas e oleaginosas mais cultivadas no solo brasileiro são: algodão, amendoim, arroz, aveia, canola, centeio, cevada, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trigo e triticale.

Desde o início do século 20, a produção agrícola vem crescendo rapidamente em resposta ao aumento populacional. Em aproximadamente um século, a população aumentou de 1,5 bilhão em 1900 para cerca de 6,1 bilhões em 2000, o que equivale a três vezes o crescimento da população mundial. Atualmente, a população mundial está em 7,7 bilhões de habitantes no mundo para serem alimentados, e, em 2053, estimativas indicam que a população mundial atingirá a marca de 10 bilhões de pessoas (CARVALHO, 2017; ALVES, 2016).

Vale destacar que, durante a Segunda Guerra Mundial os pesticidas foram utilizados como armas de guerra. No entanto, após o fim da guerra, a indústria química, já com grande relevância, precisou buscar novos mercados. Nesse contexto, substâncias químicas passaram a ser utilizadas diretamente no controle e combate de pragas nas lavouras (LAZZARI; SOUZA, 2017; DUTRA; DE SOUZA, 2017).

No fim dos anos 50 surge a Revolução Verde, liderada pelo geneticista Norman Borlaug. A Revolução verde surgiu no Brasil com o objetivo de modernizar

o campo, aumentar a produção e erradicar a fome. Seria a nova era da agricultura e buscaria o desenvolvimento dos países subdesenvolvidos (BARROS, 2019).

Para se manter em alta competitividade e promover um significativo desenvolvimento econômico, tanto os grandes agricultores como os pequenos utilizam as tecnologias disponíveis que auxiliam o cultivo. As substâncias, denominadas como agrotóxicos, estão entre os artifícios mais utilizados pelos trabalhadores rurais para alcançar as metas impostas pelo mercado (XAVIER JÚNIOR; LIMA, 2018; DE ALMEIDA; CAMPOS, 2020).

Agrotóxicos são produtos usados para matar insetos, fungos, carrapatos e larvas no intuito de controlar doenças causadas por esses vetores, controlando o crescimento da vegetação tanto no ambiente rural quanto no urbano (MENDES *et al.*, 2019).

As implicações referentes ao uso de agrotóxicos podem ser divididas em dois tipos: os efeitos agudos e os efeitos crônicos (DA SILVA GOMES; DA SILVA; DOS SANTOS, 2020). Dados apontam que alterações provenientes do uso de agrotóxicos são mais frequentes em países em desenvolvimento, apresentando aproximadamente 70 mil casos de óbito em decorrência de intoxicações por agrotóxicos. Ainda, cerca de 7 milhões são acometidos por intoxicações crônicas e agudas não fatais (TAVEIRA; DE ALBUQUERQUE, 2018).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (2018), compilados no Dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), as principais doenças relacionadas à intoxicação por agrotóxicos são: arritmias cardíacas, lesões renais, câncer, alergias respiratórias, doença de Parkinson, fibrose pulmonar. Tiveram notificações pelo Sistema Único de Saúde (SUS) de 34.147 intoxicações por esses produtos entre 2007 e 2014; 288% foi o percentual de aumento do uso dos agrotóxicos no Brasil entre 2000 e 2012, o faturamento do mercado de pesticidas no Brasil em 2014 foi de 12 bilhões de dólares.

Nesse contexto, a atuação de uma equipe multiprofissional de saúde qualificada é muito importante para combater esses índices altos de intoxicação, nesse contexto o profissional mais acessível é o farmacêutico. Através da atenção

farmacêutica pode-se promover atenção especializada e conhecimento (PEREIRA; RIBEIRO; BRITTO, 2020).

Cabe ressaltar que os danos à saúde e ao ambiente, políticas de incentivo e conscientização para a substituição dos agrotóxicos na agricultura também vêm sendo fortalecidas cada vez mais. Métodos sustentáveis e isentos de danos ao ambiente como a agricultura orgânica, controle biológico, agroecologia e manejo integrado de pragas estão sendo adotados por grandes e pequenos agricultores (PRESTES, 2019).

Assim sendo, analisar de forma mais aprofundada o agronegócio visando melhorias para a sociedade, sem perder os lucros dos negócios é a maior contribuição que se pode deixar para o futuro próximo da humanidade e do planeta.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudar o agronegócio indicando boas alternativas para que diminua as consequências a saúde das pessoas que entram em contato com agrotóxicos.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar uma pesquisa bibliográfica na área de agronegócio e agrotóxicos;
- identificar os malefícios que o uso indiscriminado de agrotóxicos pode causar, e
- relatar alternativas viáveis que minimizem os impactos no ambiente e na saúde humana.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa. A revisão integrativa da literatura é uma técnica que engloba o conhecimento e a inclusão dos resultados de pesquisas relevantes na prática (DE SOUSA, 2017).

Das revisões, a revisão integrativa é o tipo mais abrangente, pois inclui pesquisas experimentais e não-experimentais objetivando um entendimento total do fenômeno estudado. Além disso, a técnica associa dados da literatura teórica e empírica, adicionado vários propósitos, como por exemplo, a definição de conceitos, revisão de teorias e estudo de problemas metodológicos de um tópico específico (PAIVA, 2016).

A revisão integrativa é uma técnica que consiste em uma junção de conhecimento através de métodos sistemáticos severos. A revisão deve seguir os mesmos princípios de desenvolvimento de pesquisas. As etapas da técnica são: criação da pergunta norteadora; pesquisa e seleção de estudos; extração de dados dos estudos; análise crítica dos estudos selecionados e síntese dos resultados da pesquisa (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2019).

3.2 Local da pesquisa

O estudo foi realizado através de acesso disponível via internet e no acervo da biblioteca da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Cuité – PB (UFCG).

3.3 Procedimentos da pesquisa

A busca de material ocorreu no período de julho e agosto de 2021 de forma sistemática, nas bases de dados *Medline*, *Pubmed*, *Lilacs*, *SciELO*, *Google Acadêmico* e dos comitês nacionais e internacionais de saúde e agricultura.

Para a busca foram utilizados os seguintes termos (palavras-chaves e delimitadores) combinações dos mesmos: 1) Agronegócio; 2) Agrotóxicos; 3)

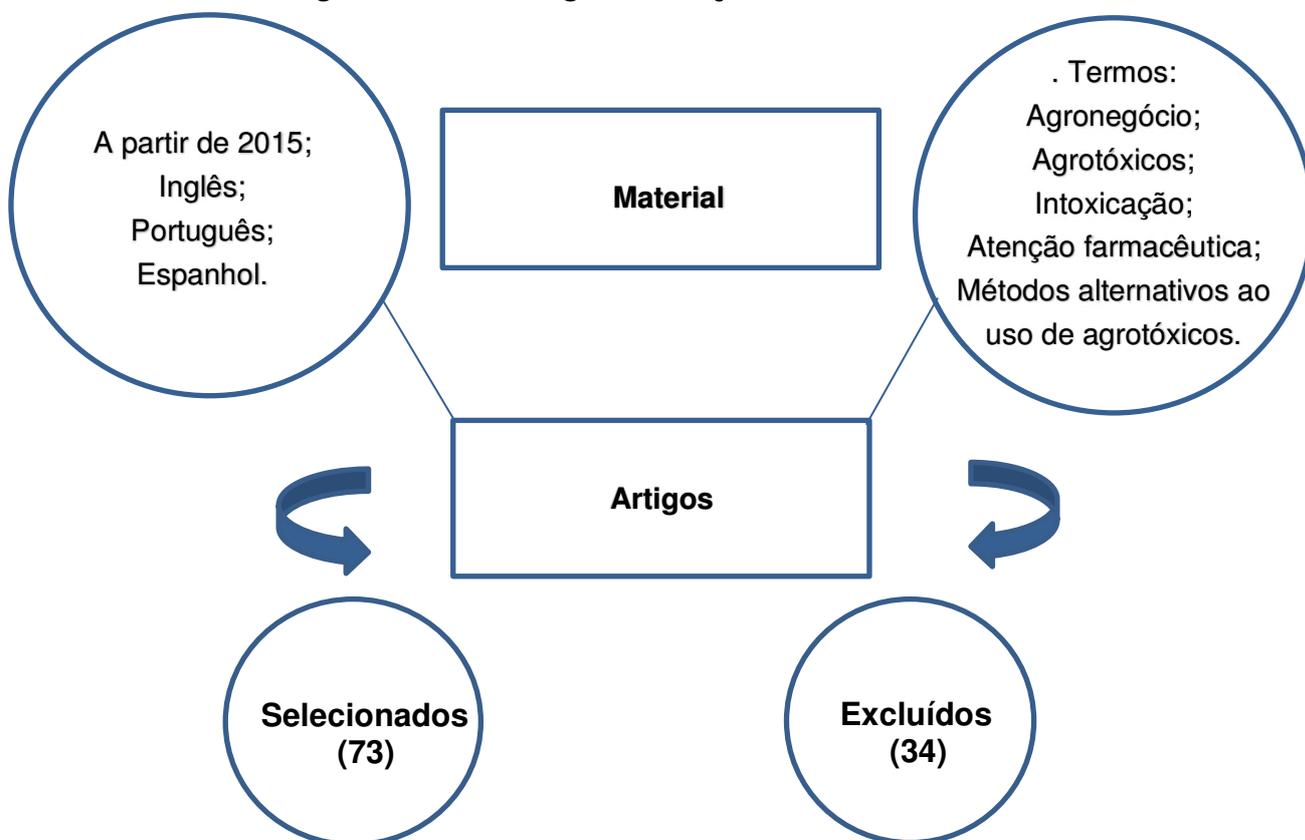
Intoxicação; 4) Atenção farmacêutica; 5) Métodos alternativos ao uso de agrotóxicos.

3.4 Critérios de inclusão

A pesquisa por material bibliográfico (Figuras 1 e 2) foi feita nos três idiomas: português, inglês e espanhol. Os artigos originais contêm informações relevantes acerca do assunto escolhido para estudo e que sigam alguns critérios estabelecidos:

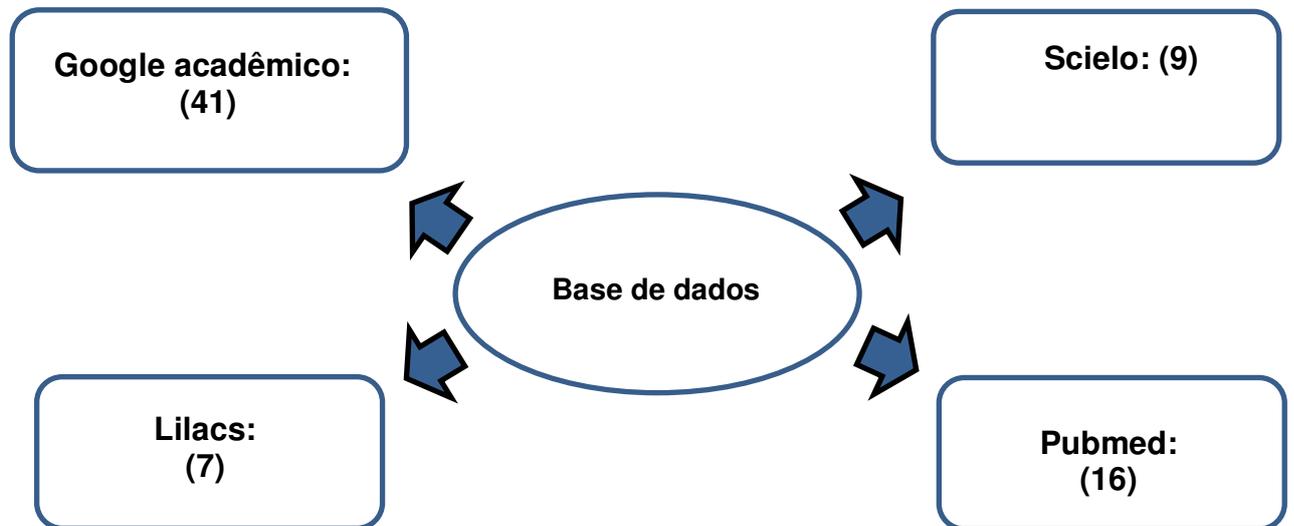
- Artigos que contivessem estudos com abordagem sobre agronegócio e o uso de agrotóxicos;
- Artigos que abordassem as consequências à saúde humana, com enfoque aos riscos de intoxicação crônica e aguda, assim como, meios de redução do número de casos de intoxicação e do uso de agrotóxicos;
- Artigos que possuíssem títulos e/ou resumo dos descritores escolhidos no trabalho de revisão.
- Artigos que respondessem as questões norteadoras:

Figura 1 - Metodologia da seleção de material.



Fonte: Própria autora, 2021.

Figura 2 - Distribuição do material selecionado e da base de dados dos artigos.



Fonte: Própria autora, 2021.

3.5 Critérios de exclusão

- Artigos e/ou publicações que contivessem assuntos que não fossem compatíveis com o objetivo da revisão bibliográfica;
- Artigos e/ou publicações que não possuíssem o tempo delimitado no trabalho, foram excluídos da busca.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Surgimento e fortalecimento do agronegócio

Até o final do século 15, a agricultura baseada em origens orgânicas dominou a Europa. Essa concepção mudou drasticamente nos séculos seguintes, devido a uma ruptura epistemológica, substituída pelo mundo das máquinas, tendo como base as ideias revolucionárias de Copérnico, Galileu e Newton. Em 1798, a população da Terra atingiu 1 bilhão de habitantes, apresentando um crescimento populacional progressão geométrica, diferente da progressão aritmética da produção de alimentos (SANTOS; MACHADO, 2015).

Em 1957, com a publicação do livro *A Concept of Agribusiness*, de John Davis e Ray Goldberg, originou-se o termo agronegócio. A premissa central da publicação foi baseada na teoria de que o campo estaria à mercê de mudanças significativas, devido a uma revolução tecnológica consequente de um rápido progresso científico. Diante dos crescentes custos de produção, transporte, processamento e distribuição de alimentos e fibras, seria imprescindível estabelecer políticas públicas de apoio ao desenvolvimento agrícola em larga escala (MENDONÇA, 2015).

No cenário da Guerra Fria, os Estados Unidos investiram fortemente no âmbito agrícola de vários países em desenvolvimento, como Índia, Brasil e México. No entanto, os resultados significativos só foram alcançados entre 1960 e 1970, quando a produtividade agrícola nesses países aumentou significativamente. Nesse mesmo período, em uma conferência em Washington, surge o termo "revolução verde" sob alegações de erradicar a fome do mundo. O modelo foi baseado no crescimento do uso de agrotóxicos, fertilizantes sintéticos e outras ferramentas de tecnologia agrícola (SERRA *et al.*, 2016).

Ainda nos anos 50 o Brasil deu seus primeiros passos no processo de modernização da agricultura, através da importação de equipamentos de produção tidos como mais modernos. A partir da década de 60 surgiram planos de desenvolvimento econômico, principalmente após o início dos governos

militares em 1964. Essas ideias de crescimento da economia agrícola objetivavam modernizar o campo, implantando a agricultura dentro da realidade da produção capitalista (OLIVEIRA, 2015).

O progresso do agronegócio vem cada vez mais ocasionando profundas alterações no processo de produção rural, objetivando contemplar a competitividade econômica. Essas transformações englobam a mecanização de lavouras e implantação de tecnologias, relacionadas ao aumento do uso de agentes químicos para o controle de pragas (SILVA *et al.*, 2019).

O agronegócio brasileiro consiste em atividades econômicas associadas a insumos agrícolas, a produção agrícola propriamente dita, a industrialização de produtos primários, transporte e comercialização de produtos primários e processados (SOUZA JUNIOR; MARCIAL; ROBERTO, 2019).

Embora haja um aumento da capacidade de oferta de alimentos no Brasil e no mundo, deve-se ressaltar que o acréscimo da produtividade agrícola relacionado às monoculturas e ao agronegócio exportador provoca diversos impactos. Como por exemplo, a concentração de terras, renda e poder político; desemprego; migração do campo para a cidade; e a falta de atendimento às demandas de segurança e à soberania alimentar dos países. Há o incentivo para a contratação de mão-de-obra escrava, grilagem de terras e desmatamento (DE ARAÚJO; DA COSTA OLIVEIRA, 2017).

Dentro desse contexto, muito são os impactos provocados no ambiente e saúde da população. Nos últimos anos o número de casos de intoxicação por agrotóxicos aumentou consideravelmente, com destaque para a região Nordeste, que apresenta as maiores taxas de letalidade de intoxicação por agrotóxicos no Brasil, afetando majoritariamente os trabalhadores agrícolas (BURITY *et al.*, 2020).

4.2 Agrotóxicos: aliado ou inimigo?

A realidade é que a maior parte dos compostos ativos de pesticidas são moléculas quimicamente estáveis e persistentes no solo, dispersando-se

gradualmente no meio ambiente e contaminando os recursos hídricos (STORCK; KARPOUZAS; MARTIN-LAURENT, 2017).

Em decorrência da luta da sociedade e dos agricultores, o termo “defensivo agrícola” foi substituído pelo termo “agrotóxico” com o objetivo de destacar o real significado do produto e dos possíveis danos que este pode provocar aos trabalhadores rurais, a população em geral e ao meio ambiente (DE SOUSA GOMES; DA SILVA MORAES; DA SILVA MORAES, 2018).

Os agrotóxicos são, segundo a lei 7.802/89, os produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, utilizado nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas. Da mesma forma que também são atribuídos ao uso nas pastagens, na proteção de florestas e de outros ecossistemas, assim como de ambientes urbanos, hídricos e industriais, com o objetivo de modificar a composição da flora ou da fauna, a fim de protegê-las da atividade maléfica de seres vivos tidos como nocivos (BRASIL, 1989).

Essa mesma lei dispõe sobre a pesquisa de agrotóxicos, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação e a exportação. Sendo alterada pela Lei 9.974 de 06 de junho de 2000, que dispõe do destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências (BRASIL, 1989; BRASIL, 2000).

Os agrotóxicos podem ser classificados de diferentes formas, uma delas é tida pelo efeito dos princípios ativos no organismo desejado, sendo divididos em: fungicidas, acaricidas, fungicidas, herbicidas, inseticidas, algicidas, rodenticidas, entre outros. Os agrotóxicos também podem ser divididos de acordo com os efeitos agudos que um produto pode provocar (MELLO *et al.*, 2019). Essa classificação está presente no rótulo dos produtos, como podemos observar no quadro 1.

Quadro 1 - Classes toxicológicas e suas respectivas cores de faixa.

Classe	Toxicidade	Cor da faixa de rótulo e bula
I	Extremamente tóxico	Faixa vermelha
II	Produto altamente tóxico	Faixa amarela
III	Produto moderadamente tóxico	Faixa azul
IV	Produto pouco tóxico	Faixa verde

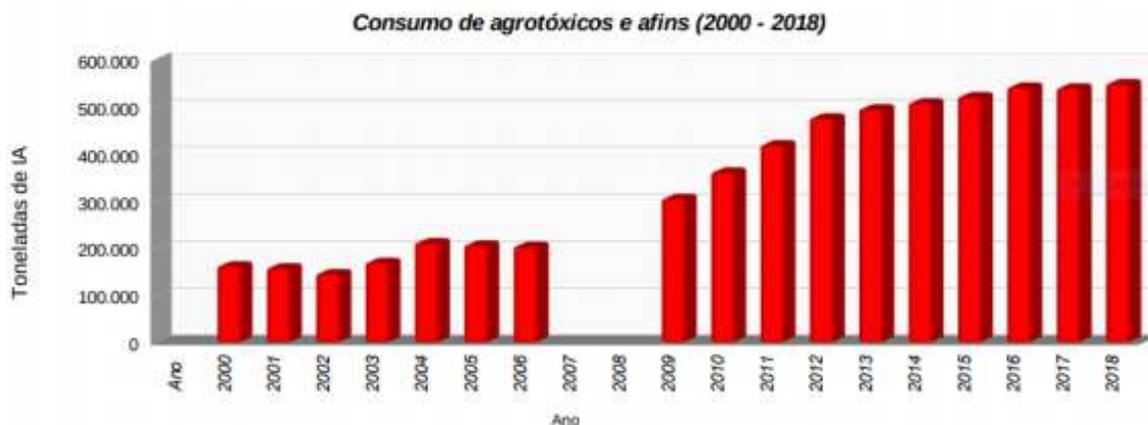
Fonte: BRASIL, 2018.

Pode-se notar uma grande diferença na regulamentação desses produtos químicos entre os países e dependendo do país tem níveis máximos de contaminantes em alimentos (QUEIROZ *et al.*, 2019).

Apesar da regulamentação vigente, existe uma frouxidão relacionada a fiscalização e as ações realizadas para que a legislação seja respeitada. Além dessa fragilidade, ainda há a facilidade da livre circulação no território nacional de produtos proibidos em diferentes partes do mundo (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

Entre 1964 e 1991, o consumo de agrotóxicos no Brasil teve um crescimento de 276,2%, enquanto a área de cultivo aumentou 76%. Acompanhando esse aumento, entre 1991 e 2000, o consumo desses produtos químicos aumentou quase 400%, enquanto a área plantada aumentou 7,5%. A América Latina é a região do mundo onde o consumo desses produtos teve o aumento mais significativo, cerca de 120%, e isso se deve principalmente à influência do Brasil. Durante este período, o país aumentou seus gastos com a compra desses insumos de 1 a 2,2 bilhões de dólares por ano (MELO *et al.*, 2016).

Entre 2000 e 2018 o consumo dos agrotóxicos no Brasil continuou aumentando de forma considerável. Na Figura 3, observa-se que em 2000 o consumo de agrotóxicos e afins era de aproximadamente 150 mil toneladas e em 2018 esse consumo chegou-se a cerca de 550 mil toneladas (GODOI; DOMINGOS, 2020).

Figura 3 – Consumo de agrotóxicos no território brasileiro.

Fonte: GODOI; DOMINGOS, 2020.

Com o avanço da produção agrícola, o consumo de pesticidas no país aumentou proporcionalmente, tornando o Brasil o maior consumidor mundial de agrotóxicos. A partir dos anos 60, o mundo começou a se dar conta dos riscos provocados pelos pesticidas (DE CARVALHO; NODARI; NODARI, 2017).

A alta toxicidade desses produtos, o seu uso indevido, a ausência de equipamentos de proteção e a instabilidade dos mecanismos de monitoramento são as principais causas de doenças e intoxicações por agrotóxicos (DA CRUZ FERNANDES *et al.*, 2019).

4.3 Agronegócio e agrotóxicos: consequências à saúde humana

O livro Primavera Silenciosa (*Silent Spring*) publicado pela primeira vez em 1962, detalha os efeitos colaterais do uso de agrotóxicos e inseticidas químicos sintéticos. Provocando o início do debate das consequências da contaminação para a população, relacionada a utilização de substâncias químicas no controle pragas e doenças (CARSON, 2013).

Evidências científicas mostram que há fatores que afetam na exposição a pesticidas e os danos que esses produtos causam à saúde humana. Os fatores que afetam essa exposição incluem o uso inadequado de Equipamento de

proteção individual (EPI) ou a falta de uso. Em determinados casos, a utilização do equipamento pode até aumentar o risco, pois há possibilidade de existência de problemas na forma como o EPI é projetado, usado, manuseado, mantidos e descartados (ESPÍNDOLA; SOUZA, 2017).

No entanto, estudos apontam o desprezo de agricultores sobre o uso de EPIs, pois mesmo sabendo dos riscos provocados pela exposição de substâncias tóxicas, ignoram a importância dos cuidados durante o manuseio dos agrotóxicos (RICO; CAVICHIOLI, 2018).

O Dicloro-Difenil-Tricloroetano, mais conhecido como DDT, é um composto que se tornou conhecido mundialmente por sua propriedade inseticida e seu uso indiscriminado foi graças ao seu custo, que era muito baixo durante a Segunda Guerra Mundial. O uso não era restrito só para a eliminação de insetos, também era aplicado também por agricultores no controle de pragas nas lavouras. Esta utilização trouxe riscos ainda maiores, uma vez que a substância tóxica pode se infiltrar no solo contaminando os lençóis freáticos e mananciais (MONTILLA-PACHECO; ALVARADO-MORENO, 2015).

Análises realizadas com a substância apontam que a mesma seja cancerígena, provoque risco de partos prematuros e cause danos respiratórios, cardiovasculares e neurológicos. Por este motivo é que o uso do DDT foi proibido nos anos 70, em virtude de seu efeito acumulativo no organismo (THOMAS *et al.*, 2019; CLARK, 2017).

No Brasil, também se tornou o inseticida clorado que mais foi utilizado dentre os novos pesticidas sintéticos. Porém desde a construção da lei dos agrotóxicos, o Brasil foi proibido de usar este inseticida (TEIXEIRA *et al.*, 2019).

Há fungicidas muito mais perigosos usados no Brasil, mesmo sabendo que foram abolidos em outros países, como: o Maneb, o Zineb e o Dithane usados em culturas de tomate e pimentão (SOUZA, 2016).

O Maneb, o Zineb pode provocar Doença de Parkinson e o Dithane pode causar câncer, mutações e teratogênias. O Graxomone (mata-mato) é largamente usado no combate a ervas daninhas, mas a contaminação no ser humano pode

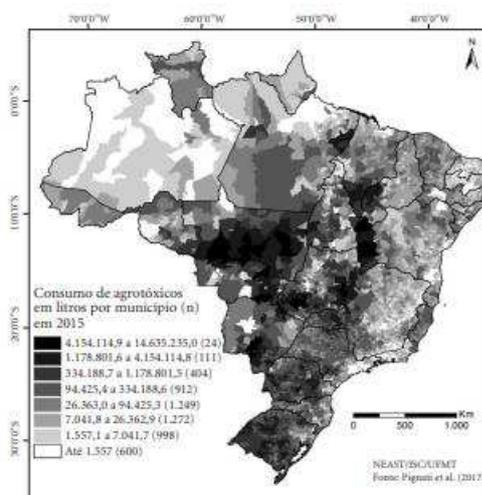
provocar fibrose pulmonar, lesões no fígado e intoxicação em crianças (PEREIRA; COSTA; LIMA, 2019).

Além da chance de exposição acidental em casa, o fácil acesso a esses produtos também pode levar à exposição intencional. Nesses casos o indivíduo faz uso dos pesticidas por qualquer meio de introdução do corpo, com o intuito de investir contra a própria vida. Esse tipo de intoxicação é a de maior letalidade, nos lembrando das dificuldades existentes na saúde mental de toda a sociedade, assim como a dos agricultores (FRIZON *et al.*, 2020).

Dados do Sistema Nacional de informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX) informam que 29 casos de suicídios foram registrados em 2017 no território nacional (BRASIL, 2017).

Segundo Nunes *et al.* (2021), os agrotóxicos são considerados um problema de saúde pública devido à inúmeros relatos de contaminação ambiental, resíduos presentes em alimentos, e intoxicações ocupacionais. As intoxicações por pesticidas representam 16% das intoxicações exógenas no Brasil entre 2007 e 2016. Foram registrados cerca de 36 mil casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola nesse período (DE LARA *et al.*, 2019). Na Figura 4 mostra-se a estimativa de quanto de agrotóxicos são utilizados na agricultura nos municípios do Brasil.

Figura 4: Estimativa de quanto de agrotóxicos são utilizados na agricultura nos municípios do Brasil.



Fonte: PIGNATI *et al.*, 2017.

De acordo com Pignati *et al.* (2017), das 21 safras predominantes no Brasil em 2015, observou-se que soja, milho e cana somam 76% das terras cultivadas, 899 milhões de litros de agrotóxicos foram pulverizados apenas nessas lavouras. Os estados de Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul têm sido apontados como as regiões com as maiores quantidades utilizadas, mostrando uma correlação direta entre a saúde humana e problemas detectados e uso excessivo de agrotóxicos.

Então, sabe-se que os agrotóxicos podem causar diversos efeitos sobre a saúde, sendo muitas vezes fatais. Classicamente tais efeitos são divididos em intoxicação aguda e intoxicação crônica.

4.3.1 Agrotóxicos e alterações crônicas na saúde

Os efeitos danosos sobre a saúde humana podem se apresentar depois de meses ou anos, depois de repetidas exposições a substância. A intoxicação crônica manifesta-se através de inúmeras patologias, que atingem vários órgãos e sistemas, com destaque para os problemas imunológicos, hematológicos, hepáticos, neurológicos, malformações congênitas e tumores (MOURA *et al.*, 2020). No quadro 2 observamos algumas relações entre pesticidas e lesões crônicas.

Quadro 2- Relações diretas entre agrotóxicos e alterações crônicas na saúde.

Problemas crônicos	Agrotóxicos
Alterações cromossômicas	Inseticidas organofosforados e carbamatos
Teratogênese	Fungicidas fentalamidas, herbicidas fenoxiacéticos
Infertilidade masculina	Nematicidas dibromocloropropano
Carcinogênese	Fungicidas ditiocarbamatos, herbicidas dinitrofenóis e pentaclorofenol
Neurotoxicidade	Organofosforados e organoclorados
Doenças hepáticas	Organoclorados, herbicidas dipiridilos
Doenças respiratórias	Inseticidas piretróides sintéticos, ditiocarbamatos dipiridilos
Doenças renais	Organoclorados
Doenças dermatológicas	Organofosforados e carbamatos, ditiocarbamatos e dioridilos

Fonte: Adaptado de MELO *et al.*, 2016.

Pesquisas apontam que há uma maior prevalência alterações neurológicas e no desempenho neurocomportamental. Havendo maior risco para a doença de Parkinson e mortalidade em cidades com elevada exposição a pesticidas. Também é detalhado o acréscimo de risco de casos de câncer em crianças, devido a exposição pré e pós-natal, geralmente filhos de agricultores. Uma das classes mais estudadas são os organofosforados, devido aos efeitos neutotóxicos: distúrbios psiquiátricos e cognitivos. Alterações neurocomportamentais também podem ser produzidas pelos organofosforados, atingindo funções intelectuais, de memória e comportamento, provocando irritabilidade e ansiedade (MURAKAMI *et al.*, 2017).

Os trabalhadores rurais e suas famílias, especialmente os trabalhadores que dependem da agricultura para se manter economicamente, encontram-se em situação de vulnerabilidade frente às consequências tóxicas da exposição aos pesticidas (DOS SANTOS *et al.*, 2018). Já os consumidores, não possuem a dimensão real dos riscos dos agrotóxicos, tornando a presença dessas substâncias nos alimentos um risco invisível (TEIXEIRA, 2017).

4.3.2 Agrotóxicos e alterações agudas na saúde

As intoxicações agudas podem se apresentar de forma leve, moderada ou grave, de acordo com a quantidade da substância tóxica absorvida, tempo de absorção, nível de toxicidade do veneno, e período entre a exposição e o atendimento médico. Os sintomas surgem de forma súbita, minutos ou horas depois da exposição, facilitando o diagnóstico (SOUZA, 2016).

Abaixo, observa-se o quadro 3, segundo Silva *et al.* (2017) e Corcino *et al.* (2019), onde identifica-se o tipo de intoxicação aguda:

Quadro 3: Classificação de Intoxicações agudas por agrotóxicos de acordo com os sintomas.

Classificação	Quadro Clínico
INTOXICAÇÃO AGUDA LEVE	Cefaleia, irritação cutâneo-mucosa, dermatite de contato irritativa ou por hipersensibilização, náusea e discreta tontura.
INTOXICAÇÃO AGUDA MODERADA	Cefaleia intensa, náusea, vômitos, cólicas abdominais, tontura mais intensa, fraqueza generalizada, parestesias, dispneia, salivação e sudorese aumentadas.
INTOXICAÇÃO AGUDA GRAVE	Miose, hipotensão, arritmias cardíacas, insuficiência respiratória, edema agudo de pulmão, pneumonite química, convulsões, alterações da consciência, choque, coma, podendo evoluir para a morte.

Fonte: Adaptado de SILVA *et al.*, 2017; CORCINO *et al.*, 2019.

Dentre os riscos à saúde mais frequentes, pode-se citar: náusea e visão turva. Seguido de convulsão, sangramento e cólicas em casos moderados ou graves. Já as complicações no sistema respiratória e consequente comprometimento do pulmão estão relacionadas ao uso de organofosforados, piretróides e DDT (RAZA *et al.*, 2019; YE *et al.* 2017).

4.4 Papel do profissional farmacêutico no âmbito das intoxicações

O cenário atual com uso massivo de agrotóxicos, aliado ao manejo inadequado dos trabalhadores rurais, não tem trazido boas perspectivas de redução do número de intoxicações agudas ou crônicas (QUEIROZ *et al.*, 2017).

Por isso, a existência de uma equipe multiprofissional de saúde é tão importante dentro do processo de intoxicação. Os profissionais de saúde devem ser bem informados e preparados para atuar no SUS e oferecer vivências agroecológicas, estimulando a presença e a ação ativa dos moradores (PEREIRA; RIBEIRO; BRITTO, 2020).

Unificar os departamentos de toxicologia, vigilância em saúde e atenção primária à saúde também é de extrema importância. Somente assim será possível encontrar maneiras de reduzir os casos de intoxicação, promovendo a promoção e prevenção a saúde de maneira eficaz (DOS SANTOS, 2021; BARBOSA, 2016).

O profissional de saúde mais acessível a população é o farmacêutico, sendo extremamente importante na orientação da população para a prevenção de casos de intoxicação relacionados a medicamentos e outras substâncias não medicamentosas potencialmente tóxicas, como os agrotóxicos (REIS, 2021; TOSCANO *et al.*, 2016).

A formação do profissional farmacêutico é muito diversificada, podendo atuar em diversos departamentos, tendo sempre como objetivo principal o bem-estar das pessoas. Em uma dessas áreas de atuação do farmacêutico, vale evidenciar a atenção farmacêutica e a toxicologia, campo dedicado a exposição de uma série de eventos fisiológicos e bioquímicos causados pela interação dos produtos químicos com o corpo (DA SILVA, 2020).

A legislação nacional através da Lei nº 13.021, de 8 de agosto de 2014, estipula as responsabilidades do profissional farmacêutico, a supervisão de serviços ligados a medicamentos. Assim como a prevenção de casos de intoxicação atrelada a atenção farmacêutica (BRASIL, 2014).

Através da atenção farmacêutica o profissional farmacêutico pode oferecer conhecimento acerca dos riscos e precauções com a manipulação de medicamentos, substâncias químicas, agrotóxicos e seus correlatos. O farmacêutico pode apresentar uma atenção especializada, objetivando a promoção de saúde e atuações para conscientizar sobre os riscos das intoxicações (COSTA *et al.*, 2019).

As mortes por envenenamento são consideradas evitáveis, assim sendo a atenção a saúde deve se concentrar em medidas para prevenir e reduzir novos casos. A prevenção sempre será a melhor estratégia, no entanto, reconhecer os sintomas e prestar os primeiros socorros de maneira adequada e no mínimo de tempo possível pode reduzir as consequências de forma considerável. A prevenção é especialmente importante para crianças e idosos, pois apresentam maior probabilidade de serem envenenados acidentalmente (ALVIM *et al.*, 2020).

Ressalta-se também a importância do farmacêutico no diagnóstico e tratamento das intoxicações exógenas agudas por drogas, agrotóxicos ou outras substâncias químicas. A notificação dos casos de intoxicação também é de extremamente necessidade, para que assim haja uma padronização das ações educativas e preventivas tomadas pelos profissionais de saúde pública (GONÇALVES; DA COSTA, 2018).

4.5. Alternativas para diminuir o uso de agrotóxicos

O uso excessivo de agrotóxicos tem causado um sério desequilíbrio biológico, impactando negativamente toda a cadeia de produção de alimentos, do agricultor ao consumidor. O direito à alimentação está previsto na Constituição Federal de 1988. No entanto, traz à tona a reflexão sobre que tipo de alimento está sendo consumido rotineiramente (ASGHAR; MALIK; JAVED, 2016).

Agronegócio no Brasil foi introduzido com o conceito de “segurança alimentar” e, como visto, desencadeou uma série de riscos à saúde humana, eliminando qualquer possibilidade de fornecer o que era prometido. Assim, destaca-se que o Estado deve promover políticas públicas que deve garantir alimentação adequada e segura à população, sem causar impactos à saúde e riscos ambientais (BOUDH; SINGH, 2019).

Políticas já existentes no país, como a Política Nacional para Redução do Uso de Agrotóxicos (PNARA) e a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) deve ser fortalecida para incentivar e conscientizar os agricultores a cultivar sem o uso de pesticidas, bem como estimular a população

a consumir alimentos de origem orgânica e agroecológica (GODOI; DOMINGOS, 2020).

Além de alternativas orgânicas, as principais formas de reduzir a utilização de agrotóxicos são: controle biológico, agroecologia e manejo integrado de pragas (PRESTES, 2019).

4.5.1 Agricultura orgânica

Alimentos orgânicos são aqueles produzidos sem uso de agrotóxicos sintéticos, transgênicos ou fertilizantes químicos. As técnicas do processo de produção respeitam o meio ambiente, a saúde do trabalhador agrícola, a do consumidor e têm como objetivo manter a qualidade do alimento. Frutas, legumes, verduras, hortaliças, carnes, ovos, feijão e cereais são alguns exemplos que podem ser produzidos dessa maneira (PERON *et al.*, 2018).

De Sousa, Cajú e Oliveira (2016), relatam a importância da produção agrícola orgânica na agricultura familiar, um sistema de agricultura de manejo sustentável, que desenvolve sua agricultura preservando o ambiente e trazendo uma maior qualidade de vida ao homem do campo. Com isso, não utilizam fertilizantes, agrotóxicos, hormônios, antibióticos ou qualquer outro aditivo químico-sintético que possa alterar a qualidade natural do produto que é orgânico.

Assim, comparar os alimentos orgânicos com os demais alimentos disponíveis no mercado, os produtos orgânicos são mais saudáveis e a agricultura orgânica contribui para melhorar a renda dos agricultores (GLIBOWSKI, 2020).

4.5.2 Controle Biológico

Uma das melhores alternativas para a substituição dos pesticidas na agricultura é controle biológico, pelo fato de ser um método completamente natural. Esse meio insere predadores, parasitas e patógenos das pragas mais frequentes nos cultivos. Portanto, os organismos introduzidos nas plantações avançam contra os que estejam causando danos.

Assim, a técnica é um meio mais eficiente e econômica de combater pragas sem o uso de substâncias tóxicas. A Figura 5 demonstra um controle biológico.

Figura 5: Demonstração de um controle biológico.



Fonte: GOOGLE IMAGENS, 2019.

Um exemplo eficiente de controle biológico é o uso da parasitose *Trichogramma spp* para combater inúmeras espécies de lagartas. A vespa deposita seus ovos nas lagartas, o seu hospedeiro. Quando eclodirem, liberam larvas que se alimentam das lagartas, as mantando. Esse método é muito utilizado nas plantações de milho, controlando a lagarta-do-cartucho (PAIVA, 2017).

Muitas pesquisas são realizadas, antes de soluções para o controle biológico serem colocadas no mercado. É muito importante o entendimento do comportamento das pragas e seus inimigos naturais, para que se avalie o uso desses inimigos nas plantações. É testado a sua segurança e eficiência como organismos de controles biológicos (FONTES; VALADARES-INGLIS, 2020; ZATTI, 2020).

Esses produtos são denominados como biológicos devido a não apresentarem nenhum componente químico em sua formulação. Um exemplo dessas soluções é o Boveril, produto composto a partir do fungo *Beauveria bassiana*, podendo ser usado no controle do *Gonipterus scutellatus*, conhecido como gorgulho-do-eucalipto, e do *Hypothenemus hampei*, a chamada broca-do-café (BOUDH; SINGH, 2019)

Durante a aplicação desses produtos deve-se ter os mesmos cuidados que os tidos durante a aplicação de pesticidas. É necessário o uso de EPIs e descartar corretamente as embalagens vazias, utilizando o produto seguindo as indicações descritas na bula ou conforme a orientação de um profissional (ÀLVARES- RUIZ *et al.*, 2020; DAY, WITT e WINSTON, 2020).

As soluções biológicas conseguem recompor o equilíbrio do ambiente, este que por muitas vezes é danificado pelo uso exacerbado de pesticidas e pela monocultura. Os produtos de controle biológico auxiliam o agricultor na lavoura, mantendo a saúde da plantação de maneira sustentável (KATZ e BALTZ, 2016).

4.5.3 Agroecologia

A agroecologia é um meio de agricultura baseado na ótica ambiental, ecológica, cultural, política, energética, ética e social (figura 6). É tido como uma das técnicas modernas mais usadas na geração de produção livre de substâncias tóxicas, substituindo o uso de pesticidas. O método objetiva criar um sistema de cultivo sustentável, livre de fertilizantes, agrotóxicos e transgênicos. A técnica atrela agricultura orgânica a outras tecnologias limpas, gerando o mínimo de impacto ambiental (SUÁREZ-TORRES *et al.*, 2017).

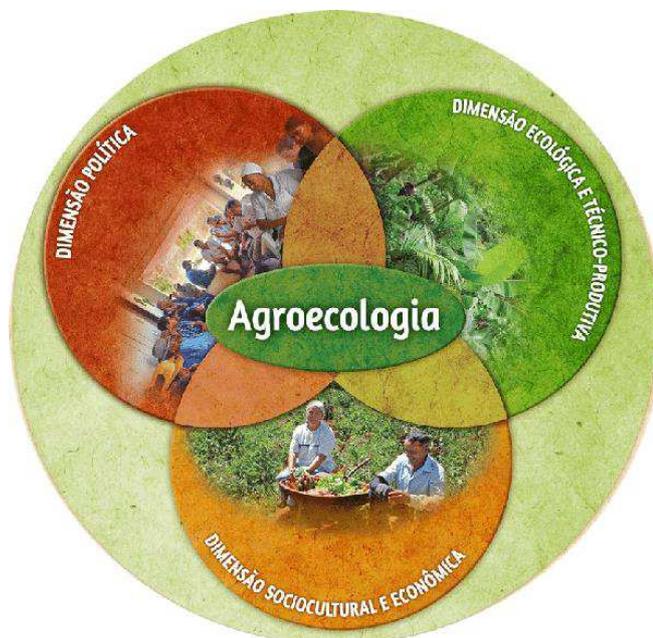
Figura 6 - Dimensões que interagem com a agroecologia.



Fonte: GOOGLE IMAGENS, 2020.

A agroecologia tem como objetivo proporcionar uma agricultura eficiente economicamente, socialmente ética e ambientalmente sustentável. A metodologia insere a junção de adubos naturais e espécies para conservar o solo fértil por um longo período de tempo. Duas grandes vantagens da agroecologia são: alta produtividade e conservação da biodiversidade. Quanto aos meios utilizados pelo método, pode-se citar: uso de defensivos naturais, compostagem, diversidade no plantio e rotação de culturas (ISBELL, 2015; GIRALDO; ROSSET, 2018). Todos esses artifícios sendo articulados com dimensões técnico-produtiva, sociocultural, econômica e política (Figura 7).

Figura 7 - A Agroecologia como resultado da articulação entre dimensões



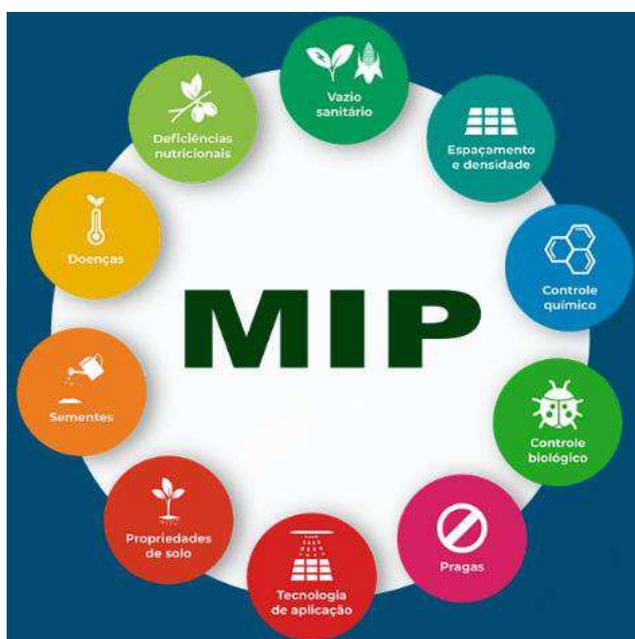
Fonte: PEREZ-CASSARINO; FERREIRA; MEYER, 2013.

Hu (2020), faz uma abordagem estruturalista enfatizando os de níveis de forma macro, como: instituições e dimensões políticas, sociocultural, ecológica, produtora e econômica e faz uma abordagem individualista em relação aos agricultores. Dessa forma, ele defende que existe uma dependência dessas dimensões com a agroecologia.

4.5.4 Manejo Integrado de Pragas

O Manejo Integrado de Pragas, também denominado como MIP, é formado por um conjunto de métodos sustentáveis (figura 8) que atuam no controle de pragas nas plantações sem o uso de pesticidas. Assim sendo, é feito um uso consciente dos recursos naturais e sugerindo alternativas sustentáveis e rentáveis de praticas controladoras de pestes na lavoura. A maior vantagem da técnica é a preservação ambiental provocada pelas condutas ecologicamente corretas (ZANUNCIO JUNIOR *et al.*, 2018).

Figura 8 - MIP (Manejo Integrado de Pragas).



Fonte: GOOGLE IMAGENS, 2021.

Os insetos permanecem nas plantações com a aplicação do Manejo Integrado de Pragas, mas sem oferecer perigo econômico a produção. Assim sendo, é preciso que haja um monitoramento integral do número da população da espécie invasora no cultivo. O MIP consegue oferecer uma maior segurança ambiental no processo, além de proporcionar uma enorme redução do uso de agrotóxicos (STABACK *et al.*, 2020; KNABBEN *et al.*, 2019).

5 CONCLUSÃO

Enquanto muitos países desenvolvidos procuram novas alternativas aos agrotóxicos para o tratamento de pragas e doenças de plantas cultivadas, o Brasil é o que mais investe e usa agrotóxicos no mundo, aumentando o risco de contaminações ambientais e de exposição de sua população a produtos químicos perigosos e tóxicos. Os agrotóxicos, classificados como altamente tóxicos, desgastam o solo, contaminam as águas, os peixes e prejudicam todo o meio ambiente. O agronegócio é de extrema importância para a economia de um país como o Brasil, com muitas terras a serem exploradas e que são muito produtivas, mas, escolhas políticas visando apenas a economia e os lucros, provocam consequências maléficas a saúde das pessoas.

Dessa forma, estudos sugerem um papel mais ativo da equipe multiprofissional de saúde na sociedade, principalmente do profissional farmacêutico na área da atenção farmacêutica. Promovendo medidas de prevenção, assim como qualificação para um rápido diagnóstico e acompanhamento efetivo durante o tratamento. Alternativas viáveis que incentivam a diminuir e/ou extinguir o uso dos agrotóxicos nas lavouras e conseqüentemente diminuir os casos de intoxicação, assim como amenizar os danos ao meio ambiente estão se fortalecendo. A agricultura orgânica, o controle biológico, a agroecologia e o manejo integrado de pragas, são algumas dessas alternativas utilizadas para a redução do uso de agrotóxicos.

Além disso, é importante a conscientização no meio agrícola brasileiro e mundial sobre o uso de controle biológico. Essa prática limpa, diminui custos e garante a sanidade das plantas, mantendo a lucratividade do produtor rural. Uma outra alternativa seria promover incentivos econômicos visando oferecer aos agricultores interessados em sistemas agroecológicos de produção de alimentos. Se realmente novas alternativas forem implementadas no país conforme discutidos nesse estudo, será possível reduzir os problemas de saúde pública associados ao uso excessivo de agrotóxicos, fornecer alimentos adequados para os consumidores e melhorar a vida dos pequenos produtores e agricultores familiares.

REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ-RUIZ, R.; PICÓ, Y.; ALFARHAN, A. H.; EL-SHEIKH, M. A.; ALSHAHRANI, H. O.; BARCELÓ, D. Dataset of pesticides, pharmaceuticals and personal care products occurrence in wetlands of Saudi Arabia. **Data in Brief**, v. 31, p. 105776-105787, 2020.

ALVES, J. E. D. **O mundo com 10 bilhões de habitantes em 2053**. 2016. Disponível em: < <https://www.ecodebate.com.br/2016/09/28/o-mundo-com-10-bilhoes-de-habitantes-em-2053-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/> >. Acesso em 01 de agosto de 2021.

ALVIM, A. L. S.; FRANÇA, R. O.; DE ASSIS, B. B.; DE OLIVEIRA TAVARES, M. L. Epidemiologia da intoxicação exógena no Brasil entre 2007 e 2017. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 63915-63925, 2020.

ASGHAR, U.; MALIK, M. F.; JAVED, A. Pesticide exposure and human health: a review. **J Ecosys Ecograph S**, v. 5, p. 2, 2016.

BARBOSA, J. R. **Participação Cidadã em Vigilância em Saúde de Agrotóxicos no Paraná e no Mato Grosso: Caso Nortox**. 2016, 235 f. Dissertação (Mestre em Saúde Coletiva). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016.

BARROS, F. O Terceiro Salto: A história dos brasileiros que fizeram o futuro chegar. Brasília/DF: **Instituto Fórum do Futuro**, 2019. Disponível em: < <https://www.forum dofuturo.org/livros/o-terceiro-salto-a-historia-dos-brasileiros-que-fizeram-o-futuro-chegar/> >. Acesso em 29 de julho de 2021.

BOUDH S.; SINGH J. S. Pesticide Contamination: Environmental Problems and Remediation Strategies. In: **Emerging and Eco-Friendly Approaches for Waste Management**. Springer, Singapore, p. 245-269, 2019.

BRASIL. **Guia para elaboração de rótulo e bula de agrotóxicos, afins e preservativos de madeira**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. 2018. Disponível em:< <https://www.gov.br/anvisa/pt-br> >. Acesso em 25 de junho de 2021.

BRASIL. **Lei 13.021, de 8 de agosto de 2014.** Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2014/lei/l13021.htm > Acesso em: 12 de agosto de 2021.

BRASIL. **Lei Número 7.802, de 11 de julho de 1989.** Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm > Acesso em: 26 de Junho de 2021.

BRASIL. **Lei Número 9.974, de 6 de junho de 2000.** Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-9974-6-junho-2000-377987-norma-pl.html> > Acesso em: 15 de agosto de 2021.

BRASIL. **SINITOX – Sistema Nacional de Informações de Tóxico-Farmacológicos.** Dados de Intoxicação em 2017. Disponível em: < <https://sinitox.icict.fiocruz.br/> >. Acesso em: 18 de agosto de 2021.

BURITY, V. T. A.; GONZÁLES, J. C. M.; MELGAREJO, L.; PRATES, L. A.; ROCHA, N. C. Agrotóxicos na América Latina: violações contra o direito à alimentação e à nutrição adequadas. Informe regional 2020 / 1 ed. -- Brasília: **FIAN Brasil**, 2020.

CARSON, R. PRIMAVERA SILENCIOSA - 1ªED. (2013). **Gaia**. São Paulo, 2013.

CARVALHO, F. P. Pesticides, environment, and food safety. **Food and Energy Security**, v. 6, n. 2, p. 48-60, 2017.

CLARK, J. F. M. Pesticides, pollution and the UK's silent spring, 1963–1964: Poison in the Garden of England. **Notes and Records: The Royal Society Journal of the History of Science**, v. 71, n. 3, p. 297-327, 2017.

CORCINO, C. O.; TELES, R. B. D. A.; ALMEIDA, J. R. G. D. S.; LIRANI, L. D. S.; ARAÚJO, C. R. M.; GONSALVES, A. D. A.; MAIA, G. L. D. A. Avaliação do efeito do uso de agrotóxicos sobre a saúde de trabalhadores rurais da fruticultura irrigada. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 3117-3128, 2019.

COSTA, C. S. C.; DA SILVA, H. P.; SILVA, L. P. F.; JUNGER, T. M.; KHOURI, A. G. Atenção farmacêutica nas intoxicações por automedicação. **Referências em**

Saúde da Faculdade Estácio de Sá de Goiás-RRS-FESGO, v. 2, n. 1, P. 114-120, 2019.

DA CRUZ FERNANDES, A.; TAVARES, D. C. G.; SHINODA, D. T.; DA COSTA MOREIRA, S. S. Modelagem da utilização de agrotóxicos no Brasil - Sua toxicologia e correlação quanto a intoxicações nos trabalhadores. In: X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2019, Fortaleza - CE. **Anais de Congresso**. Fortaleza: IBEAS, 2019.

DA SILVA GOMES, A. M.; DA SILVA, J. M.; DOS SANTOS, C. B. O uso indiscriminado de agrotóxicos e suas consequências na saúde humana e no ambiente: revisão bibliográfica. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 3, p. 1691-1706, 2020.

DA SILVA, V. B. **Atenção farmacêutica nas intoxicações por agrotóxicos: Revisão**. 2020, 35 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Farmácia). Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2020.

DAY, M.; WITT, A.; WINSTON, R. Weed biological control in low-and middle-income countries. **Current Opinion in Insect Science**, v. 38, p. 92-98, 2020.

DE ALMEIDA, T. T.; CAMPOS, G. Factores críticos del éxito del agronegocio brasileño y sus impactos en la competitividad: Una revisión sistemática de la literatura. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, p. 96-105, 2020.

DE ARAÚJO, I. M. M.; DA COSTA OLIVEIRA, Â. G. R. Agronegócio e agrotóxicos: impactos à saúde dos trabalhadores agrícolas no nordeste brasileiro. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 15, p. 117-129, 2017.

DE CARVALHO, M. M. X.; NODARI, E. S.; NODARI, R. O. “Defensivos” ou “agrotóxicos”? História do uso e da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, 1950-2002. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 24, p. 75-91, 2017.

DE LARA, S. S.; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G.; LEÃO, L. H. DA C.; MACHADO, J. M. H. A agricultura do agronegócio e sua relação com a intoxicação aguda por agrotóxicos no Brasil. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 15, n. 32, p. 1-19, 2019.

DE SOUSA, L. M. M.; MARQUES-VIEIRA, C. M. A.; SEVERINO, S. S. P.; ANTUNES, A. V. A metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. **Revista Investigação em Enfermagem**, v. 17, n. 21, p. 17-26, 2017.

DE SOUSA, M. J. D.; CAJÚ, M. A. D.; OLIVEIRA, C. P. A. A importância da produção agrícola orgânica na agricultura familiar. **Id On Line Revista de Psicologia**, v. 10, n. 31, p. 82-100, 2016.

DE SOUZA GOMES, A. C.; DA SILVA MORAES, L. G.; DA SILVA MORAES, C. R. O uso de agrotóxicos e a saúde do trabalhador rural no Brasil. **Arigó-Revista Do Grupo PET E Acadêmicos De Geografia Da Ufac**, v. 1, n. 01, p. 53-61, 2018.

DOS SANTOS, P. W. S. **Tentativas de suicídio por medicamentos e agrotóxicos: Análise dos casos atendidos pelo centro de informação e assistência toxicológica de Santa Catarina, 2014-2019**. 2021, 42 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

DOS SANTOS, V. C. F.; TREVILATO, G. C.; MESQUITA, M. O.; RUIZ, E. N. F.; RIQUINHO, D. L.; MENEGAT, R. P. O uso de agrotóxicos e suas implicações para a saúde humana e ambiental: enfrentamento local. **Saúde Coletiva, Desenvolvimento e (In) Sustentabilidades no Rural**, p. 181-95, 2018.

DUTRA, R. M. S.; DE SOUZA, M. M. O. Impactos negativos do uso de agrotóxicos à saúde humana. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 13, n. 24, p. 127-140, 2017.

EMBRAPA. 2020. **Cereais e Grãos**. Disponível em: < https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid57plx02wyiv80z4s47384pdxjo.html >. Acesso em 01 de agosto de 2021.

ESPÍNDOLA, M. M. M.; SOUZA, C. D. F. Trabalhador Rural: O agrotóxico e sua influência na saúde humana. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 15, n. 2, p. 871-880, 2017.

FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C. Controle biológico de pragas da agricultura. Editoras técnicas. Brasília, DF: **Embrapa**, 2020.

FRIZON, E.; GARCIA, S. D.; STRIEDER, M. D.; DE LARA, T. I. C. Perfil das intoxicações exógenas por agrotóxicos de uso agrícola. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 41, n. 2, p. 177-190, 2020.

GIRALDO, O. F.; ROSSET, P. M. Agroecology as a territory in dispute: between institutionality and social movements. **The Journal of Peasant Studies**, v. 45, n. 3, p. 545-564, 2018.

GLIBOWSKI, P. Organic food and health. **Roczniki Państwowego Zakładu Higieny**, v. 71, n. 2, p. 131-136, 2020.

GODOI, E. L.; DOMINGOS, A. T. S. Políticas Públicas e sua interface com o consumo de agrotóxicos no Brasil. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas (UNIFAFIBE)**, v. 8, n. 3, p. 191-212, 2020.

GONÇALVES, H. C.; DA COSTA, J. B. Intoxicação exógena: casos no estado de Santa Catarina no período de 2011 a 2015. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 47, n. 3, p. 02-15, 2018.

GOOGLE IMAGENS: **Belagro**. Demonstração de controle Biológico. 2019. Disponível em: < <https://blog.belagro.com.br/entenda-o-que-e-controle-biologico-e-como-ele-funciona/> >. Acesso em 03 de agosto de 2021.

GOOGLE IMAGENS: **Café oyá**. Dimensões que interagem com a agroecologia. 2020. Disponível em: < <https://www.facebook.com/cafeoya/photos/voc%C3%AA-sabe-o-ques%C3%A3o-alimentos-agroecol%C3%B3gicoss%C3%A3o-chamadas-de-agroecologia-as-pr%C3%A1t/3460366390663421/> >. Acesso em 2 de agosto de 2021.

GOOGLE IMAGENS: Ruraltecv. 2021. **Reduzindo o uso de agrotóxicos na sua lavoura**. Disponível em: <https://ruraltecv.com.br/?p=1214>. Acesso em 03 de agosto de 2021.

HU, Z. What Socio-Economic and Political Factors Lead to Global Pesticide Dependence? A Critical Review from a Social Science Perspective. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 21, p. 8119-8141, 2020.

ISBELL, F. Agroecology: agroecosystem diversification. **Nature plants**, v. 1, n. 4, p. 1-2, 2015.

KATZ, L.; BALTZ, R. H. Natural product discovery: past, present, and future. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, v. 43, n. 2-3, p. 155-176, 2016.

KNABBEN, G. C.; CARVALHO, M. W. M.; BERTOLDI, B.; NOVAES, Y. R.; HICKEL, E. R.; HINZ, R. H. Sonne–inovação tecnológica para aplicação no manejo integrado de pragas. **Agropecuária Catarinense**, v. 32, n. 1, p. 41-44, 2019.

LAZZARI, F. M; SOUZA, A. S. Revolução verde: Impactos sobre os conhecimentos tradicionais. *In: Anais do 4º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade*. Santa Maria, p.1-18, 2017.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, v. 42, p. 518-534, 2018.

MELLO, F. A.; FAGIANI, M. A. B.; SILVA, R. C. R.; NAI, G. A. Agrotóxicos: impactos ao meio ambiente e à saúde humana. *In: Colloquium Vitae*, v. 11, n. 2, p. 37-44, 2019.

MELO, W. F.; MARACAJÁ, P. B.; DE MELO, W. F.; DE OLIVEIRA, T. L. L.; PIMENTA, T. A.; DE ANDRADE, A. B. A. A utilização de agrotóxicos e os riscos a saúde do trabalhador rural. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 6, n. 2, p. 26-30, 2016.

MENDES, C. R. A.; MENDES, C. E. P. SANTOS; F. S. E., LUZ; K. S. R.; SANTANA, L. P. Agrotóxicos: principais classificações utilizadas na agricultura brasileira - uma revisão de literatura. **Revista Maestria**, v.17, p. 95-107, 2019.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Uso de gerenciador de referências bibliográficas na seleção dos estudos primários em revisão integrativa. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 28, p. 1-13, 2019.

MENDONÇA, M. L. O papel da agricultura nas relações internacionais e a construção do conceito de agronegócio. **Contexto Internacional**, v. 37, n. 2, p. 375-402, 2015.

MONTILLA-PACHECO, A. J.; ALVARADO-MORENO, M. Implicaciones sociales y ambientales del uso de dicloro difenil tricloroetano (DDT). Analisis del caso en tierras Venezolanas. **Ambiente y Desarrollo**, v. 19, n. 37, p. 101-114, 2015.

MOURA, A. W. A.; MENESES, E. S.; PEREIRA, R.; SANTOS, A. C. M.; FARIAS, K. F.; FIGUEIREDO, E. V. M. S. Epidemiological profile of cases of exogenous poisoning by agricultural pesticides in the state of Alagoas between the years 2007 to 2015. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p.91920-91932, 2020.

MURAKAMI, Y.; PINTO, N. F.; DE ALBUQUERQUE, G. S. C.; DE OLIVEIRA PERNA, P.; LACERDA, A. Intoxicação crônica por agrotóxicos em fumicultores. **Saúde em Debate**, v. 41, p. 563-576, 2017.

NIEDERMAYER, G. W.; DE PÁDUA, L. N.; TURATTI, L. **As Contribuições da Agroecologia para o Alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Ods)**. Disponível em: <

<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/semic/article/view/19775> >.

Acesso em: 08 de agosto de 2021.

NUNES, A.; SCHMITZ, C.; MOURA, S.; MARASCHIN, M. *The use of pesticides in brazil and the risks linked to human health*. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 37885-37904, 2021.

OLIVEIRA, C. L. F. A construção histórica do agronegócio e a questão agrária. **Revista de Direito Agrário e Agroambiental**, v. 1, n. 1, p. 20-35, 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **OMS**. 2018. Disponível em: <
<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2018/05/lider->

[mundial-brasil-pode-ganhar-mais-agrotoxicos-na-comida.html](#) >. Acesso em 01 de agosto de 2021.

PAIVA, M. R. F.; PARENTE, J. R. F.; BRANDÃO, I. R.; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, p. 145-153, 2016.

PAIVA, L. G. G. *Trichogramma spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle de lepidópteros-praga em roseira*. 2017, 27 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

PEREIRA, C. E. D.; RIBEIRO, R. L. C.; BRITTO, M. H. R. M. Perfil das principais intoxicações exógenas no estado do Piauí: análise epidemiológica de uma década. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p. 1-10, 2020.

PEREIRA, R. A.; COSTA, C. M. L.; LIMA, E. M. O impacto dos agrotóxicos sobre a saúde humana e o meio ambiente. **Revista Extensão**, v. 3, n. 1, p. 29-37, 2019.

PEREZ-CASSARINO, J.; FERREIRA, A. D. D.; MAYER, P. H. Agricultura, campesinato e sistemas agroalimentares: uma proposta de abordagem para a transição agroecológica. **Revista Cronos**, v. 14, n. 2, p. 129 - 152, 22 out, 2015.

PERON, C. C.; OLMEDO, J. P.; DELL'ACQUA, M. M.; SCALCO, F. L. G.; CINTRÃO, J. F. F. Produção orgânica: uma estratégia sustentável e competitiva para a agricultura familiar. **Retratos de Assentamentos**, v. 21, n. 2, p. 104-127, 2018.

PIGNATI, W. A.; LIMA, F. A. N. S.; DE LARA, S. S.; CORREA, M. L. M.; COSTA, J. R. B.; LEÃO, L. H. da; PIGNATTI, M. G. Spatial distribution of pesticide use in Brazil: a strategy for Health Surveillance. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3281-3293, 2017.

PRESTES, F. **É possível reduzir ou acabar com o uso de agrotóxicos?** 2019. Disponível em: < <https://www.brasildefato.com.br/2019/04/29/e-possivel-reduzir-ou-acabar-com-o-uso-de-agrotoxicos> > Acesso em: 05 de agosto de 2021.

QUEIROZ, P. R., LIMA, K. C., OLIVEIRA, T. C. D., SANTOS, M. M. D., JACOB, J. F., OLIVEIRA, A. M. B. M. D. Sistema de Informação de Agravos de Notificação e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. 1-10, 2019.

QUEIROZ, V. C.; DOS SANTOS, R. P.; ANTUNES, M. D.; BERNUCI, M. P.; MASSUDA, E. M. Saúde do trabalhador: intoxicação por agrotóxicos no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 25, 2017.

RAZA, H. A.; AMIR, R. M.; IDREES, M. A.; YASIN, M.; YAR, G.; FARAH, N.; YOUNUS, M. N. Residual impacts of pesticides on environmental and health of sugarcane farmers in Punjab with special reference to integrated pest management. **Journal of Global Innovations in Agricultural and Social Sciences**, v. 7, n.2, p. 79-84, 2019.

REIS, V. N. F. **Intoxicação medicamentosa: O papel do profissional farmacêutico**. 2021, 41 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Farmácia). Centro Universitário AGES, Paripiranga, 2021.

RICO, G. K.; CAVICHIOLI, F. A. Análise geral do uso de agrotóxicos no Brasil. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 425-435, 2018.

SANTOS, C. A.; MACHADO, H. C. O uso de agrotóxicos e a saúde do trabalhador rural - seus aspectos comportamentais e fisiológicos. **Novos Direitos**, v. 2, n. 1, p. 114-126, 2015.

SERRA, L. S.; MENDES, M. R. F.; DE ARAÚJO SOARES, M. V.; MONTEIRO, I. P. Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos. **Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB**, v. 1, n. 4, p. 2-25, 2016.

SILVA, A.P.; CAMACHO, A.C.L.F.; MENEZES, H.F.; SANTOS, A.C.F.T.; AGUIAR, G.S.; SIQUEIRA, J.D.S.B.; PANETTO, O.S. Exposição do trabalhador rural ao uso de agrotóxicos: uma revisão integrativa. **Saúde Coletiva (Barueri)**, v. 9, n. 49, p. 1569-1577, 2019.

SILVA, J. V.; VILELA, L. P.; MORAES, M. S.; SILVEIRA, C. A. A percepção dos trabalhadores rurais sobre a autoexposição aos agrotóxicos. **Saúde (Santa Maria)**, v. 43, n. 1, p. 199-205, 2017.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. **SNA**. 2020. Disponível em: < <https://www.sna.agr.br/agronegocio/> >. Acesso em 01 de agosto de 2021.

SOUZA JÚNIOR, J. A. Q.; MARCIAL, B. H. P.; ROBERTO, J. V. A. Os impactos causados pela má utilização dos agrotóxicos no contexto do agronegócio nacional. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 5, 2019.

SOUZA, K. **Fatores laborais que predisõem à intoxicação por agrotóxicos: Estudo em Pantano Grande/RS**. 2016, 60 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Enfermagem). Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2016.

STABACK, D.; BLANCK, P. L.; MARIUSSI, V.; GALANTE, V. A. Uso do MIP como estratégia de redução de custos na produção de soja no estado do Paraná. **Revista Americana de Empreendedorismo e Inovação**, v. 2, n. 1, p. 187-200, 2020.

STORCK, V.; KARPOUZAS, D. G.; MARTIN-LAURENT, F. Towards a better pesticide policy for the European Union. **Science of the Total Environment**. v. 575, p.1027-1033, 2017.

SUÁREZ-TORRES, J.; SUÁREZ-LÓPEZ, J. R.; LÓPEZ-PAREDES, D.; MOROCHO, H.; CACHIGUANGO-CACHIGUANGO, L. E.; DELLAI, W. Agroecology and health: lessons from indigenous populations. **Current Environmental Health Reports**, v. 4, n. 2, p. 244-251, 2017.

TAVEIRA, B. L. S.; DE ALBUQUERQUE, G. S. C. Análise das notificações de intoxicações agudas, por agrotóxicos, em 38 municípios do estado do Paraná. **Saúde em Debate**, v. 42, p. 211-222, 2018.

TEIXEIRA, D. E.; DUARTE, V. S.; NAPOLITANO, H. B.; DUTRA, S. A Expansão da Fronteira Agrícola e a Utilização do Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) em Goiás (1940-1980). **Revista Inclusiones**, v. 6, n. 4, p. 280-300, 2019.

TEIXEIRA, T. M. Saúde e direito à informação: o problema dos agrotóxicos nos alimentos. **Revista de Direito Sanitário**, v. 17, n. 3, p. 134-159, 2017.

THOMAS, A.; WHITE, N. M.; TOMS, L. M. L.; MENGERSEN, K. Application of ensemble methods to analyse the decline of organochlorine pesticides in relation to the interactions between age, gender and time. **Plos One**, v. 14, n. 11, p. 1-19, 2019.

TOSCANO, M. M.; LANDIM, J. T. A.; ROCHA, A. B.; DE SOUSA-MUÑOZ, R. L. Intoxicações exógenas agudas registradas em Centro de Assistência Toxicológica. **Saúde e Pesquisa**, v. 9, n. 3, p. 425-432, 2016.

XAVIER JÚNIOR, H. P.; LIMA, N. C. A Evidenciação de Custos Interorganizacionais em uma Empresa do Agronegócio Brasileiro. **ABCustos, São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos**, v. 13, n. 2, p. 107-133, 2018.

YE, M.; BEACH, J.; MARTIN, J. W.; SENTHILSELVAN, A. Pesticide exposures and respiratory health in general populations. **Journal of Environmental Sciences**, v. 51, p. 361-370, 2017.

ZANUNCIO JUNIOR, J. S.; LAZZARINI, A. L.; DE OLIVEIRA, A. A.; RODRIGUES, L. A.; DE MORAES SOUZA, I. I.; ANDRIKOPOULOS, F. B.; FORNAZIER, M. J.; DA COSTA, A. F. Manejo agroecológico de pragas: Alternativas para uma agricultura sustentável. **Revista Científica Intelletto**, v.3, n.3, p. 18-34, 2018.

ZATTI, A. **Controle biológico de pragas – Como funciona?** 2020. Disponível em: < <https://www.plantae.agr.br/blog/2020/02/13/controle-biologico-de-pragas-como-funciona/>. > Acesso em 02 de agosto de 2021.