

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PROF. CARMELINO CORRÊA JÚNIOR
ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL
DE TÉCNICO EM QUÍMICA

Ana Júlia Batista

Ana Livia Silva Moreira Mattos

NUTRIÇÃO DO CAFEIRO

FRANCA

2023

Ana Júlia Batista
Ana Livia Silva Moreira Mattos

NUTRIÇÃO DO CAFEIEIRO

Trabalho de Conclusão de curso, apresentado ao Curso Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio da Etec Prof. Carmelino Corrêa Júnior, orientado pela Profa. Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Química.

FRANCA
2023

Ana Júlia Batista
Ana Lívia Silva Moreira Mattos

NUTRIÇÃO DO CAFEEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado
pela Banca Examinadora para obtenção do
certificado no Curso de Química da Escola
Prof. Carmelino Corrêa Júnior

BANCA EXAMINADORA

Prof. Joana D'Arc Felix de Sousa
Titulação -Prof. Carmelino Corrêa Júnior

Orientador Joana D'Arc Felix de Sousa

RESUMO

Revisão de Literatura com enfoque na cafeicultura., apresentando os principais fertilizantes e defensivos agrícolas, utilizados na cafeicultura. Bem como as composições, princípios ativos, ação nas plantas, modo de aplicação e danos ao meio ambiente, quando não utilizados corretamente. Uma vez, que existe uma centena de produtos aprovados para a utilização na agricultura e, principalmente na cafeicultura. Onde cada produto tem uma função e sua ação é determinada segundo orientação do fabricante. O que acontece, muitas vezes, é que os usuários não dispõem de conhecimento técnico, ou similar sobre a ação e utilização dos produtos. Com isso, procuramos conhecer a dinâmica dos defensivos agrícola, partindo do princípio de sua necessidade de utilização, ação nas plantas, combate ao que se pretende, modo de aplicação, classificação, danos ao meio ambiente e aos seres humanos.

Palavras-chave: Cafeicultura, Defensivos Agrícolas, Produção de Alimentos, Composição, Princípio Ativo, Danos ao Meio Ambiente.

ABSTRACT

Literature review focusing on coffee growing, presenting the main fertilizers and pesticides used in coffee growing. As well as the compositions, active ingredients, action on plants, mode of application and damage to the environment, when not used correctly. Since there are a hundred products approved for use in agriculture and mainly in coffee growing. Where each product has a function and its action is determined according to the manufacturer's guidance. What often happens is that users do not have technical or similar knowledge about the action and use of the products. With this, we seek to know the dynamics of pesticides, starting from the principle of their need for use, action on plants, combat of what is intended, mode of application, classification, damage to the environment and human beings.

Keywords: Coffee Growing, Pesticides, Food Production, Composition, Active Ingredient, Damage to the Environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Aplicação de herbicida com equipamento costal	19
Figura 02 – Componentes do bico de pulverização	22
Figura 03 – Bicos pulverizadores	22
Figura 04 – Pulverização Hidráulica	23
Figura 05 – Pulverização Centrífuga	23
Figura 06 – Pulverizador e Atomizador	23
Figura 07 – Aeronave Pulverizadora	24
Figura 08 – Pulverização Moderna	24
Figura 09 – Tecnologia Moderna de Pulverização	25
Figura 10 – Pulverização Costal – Manual	25
Figura 11 – Pulverização Aérea	26
Figura 12 – Pulverização com Drone	26
Figura 13 – Placa Informativa de Segurança	27
Figura 14 – EPI – Óculos de Proteção	28
Figura 15 – EPI – Proteção de Membros Superiores	28
Figura 16 – EPI – Calçados de Proteção	29
Figura 17 – EPI – Perneira	29
Figura 18 - EPI – Proteção de Corpo Inteiro	30
Figura 19 – Contaminação do solo	34
Figura 20 – Embalagem de Agrotóxicos ao ar livre	34
Figura 21 – Armazenamento inadequado de embalagens	34
Figura 22 – Criança com doença incurável terminal	41
Figura 23 – Ativista Argentino	41
Figura 24 – Volume de Agrotóxicos consumido no Mundo	42

QUADROS

Quadro 01	
Principais compostos para controle de pragas antes do Século XIX	10
Quadro 02	
Classificação Toxicológica	12
Quadro 03	
Classificação dos Inseticidas de acordo com a Composição Química	14
Quadro 04	
Classificação Toxicológica dos Agrotóxicos	30
Quadro 05	
Uso de EPI conforme o grau de Toxicidade do Produto	31
Quadro 06	
Lista de Ingredientes de Grande Consumo no Brasil com Autorização da ANVISA	39
Quadro 07	
Lista de Ingredientes Ativos de Agrotóxicos de Grande Consumo no Brasil com Autorização Banida pela ANVISA	40
Quadro 08	
Gráfico de Consumo Total de Agrotóxicos em 2013	43
Quadro 09	
Gráfico dos Maiores Consumidores de Agrotóxicos no Mundo	43

Quadro 11

Os 10 Ingredientes ativos mais Vendido no Brasil em 2014 44

Quadro 10

Consumo de Agrotóxicos no Brasil em Toneladas do Ingrediente Ativo

Ano/2000

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
1. REVISÃO DE LITERATURA	09
1.1 DEFENSIVOS AGRICOLAS	09
1.1.1 História: Necessidade de Utilização	10
1.1.2 Legislação Brasileira sobre os Defensivos.....	11
1.1.3 Organização Mundial da Saúde	12
1.1.4 Classificação dos Defensivos Agrícolas	12
1.1.5 Categorias dos Defensivos Agrícolas	13
1.1.5.1 Inseticida	13
1.1.5.2 Fungicida	15
1.1.5.3 Herbicida	18
1.1.5.4 Bactericida	19
1.1.5.5 Acaricida	20
1.2 FUNÇÃO DOS DEFENSIVOS	20
1.2.1 Princípio Ativo	21
1.2.2 Aplicação dos Defensivos Agrícolas	21
1.2.3 Equipamento de Proteção Individual (EPI)	26
1.3. MEIO AMBIENTE	31
1.3.1 Descarte de Embalagem Tríplice Lavagem	35
1.3.2 Armazenamento dos Defensivos Agrícolas	36
1.3.3 Efeito dos Defensivos Agrícolas no Organismo Humano	37
1.3.4 Situações de Contaminação por Agrotóxicos	41
1.3.5 O Uso de Agrotóxicos no Brasil e no Mundo	42
2 OBJETIVO.....	45
3 CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS.....	47

INTRODUÇÃO

Justificativa: importância do café, adquirir conhecimento sobre as nutrições do café, a necessidade de nutrir, importância, modo de aplicação, efeito sobre a nutrição no cafezal, ao meio ambiente e ao seres humanos e utilização mundial.

O Brasil é o maior produtor mundial de café. Desde sua chegada ao país, em 1727, o café foi o maior gerador de riquezas e o produto mais importante da história nacional. Hoje, o café continua sendo um importante gerador de divisas (US\$ 2 bilhões anuais, ou 26 milhões de sacas exportadas ao ano), contribuindo com mais de 2% do valor total das exportações brasileiras, e respondendo por mais de um terço da produção mundial. Um mercado ainda em franca expansão, cujo agronegócio gera, no mundo todo, recursos da ordem de 91 bilhões de dólares ao comercializar os 115 milhões de sacas que, em média, são produzidos. A atividade envolve, ainda, meio bilhão de pessoas da produção ao consumo final (8% da população mundial)

É nesse mercado gigantesco que estão centrados os interesses da cadeia produtiva do café brasileiro, que contribuiu com mais de 30% da produção mundial nas últimas safras, gerando mais de 8 milhões de empregos diretos e indiretos no país (é o setor do agronegócio brasileiro que mais emprega no Brasil). O aporte tecnológico para o agronegócio café brasileiro é dado por instituições de pesquisa e desenvolvimento que hoje estão reunidas no Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - CBP&D/Café, coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, por meio de uma de suas Unidades Descentralizadas, a Embrapa Café.

O Consórcio foi criado em 1997, por iniciativa de dez tradicionais instituições de pesquisa cafeeira: Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA,) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro - Rio), Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA/SARC), Universidade Federal de Lavras (Ufla) e Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Com isso revisão literária objetiva apresentar dados relevantes ao uso de defensivos agrícolas nas lavouras e na produção de alimentos de modo geral. Como um “forma moderna” de aumentar a produtividade, eliminando pragas, insetos e plantas invasoras que utilizam da água e dos nutrientes utilizados nas plantas para sua sobrevivência e perpetuação de sua espécie.

O termo “forma moderna”, utilizado no sentido de que a utilização de defensivos agrícolas na agricultura, tem suas tentativas de melhorar a produção

de alimentos desde os mais remotos. Gregos e Romanos, já utilizavam produtos naturais e preparações derivadas deles, o que podemos concluir que eram os primeiros pesticidas a serem aplicadas em plantas, que incluíam o uso de vegetais e elementos ou compostos simples. Com isso, a utilização desses produtos foram tomando outras formas químicas, algumas com resultados melhores para a produção, outras não atingiam os objetivos, porém, provocava outros danos. Percebemos tais fatos na atualidade, onde a utilização de defensivos agrícolas tem colaborado com a produção de alimentos; enquanto isso, a utilização de determinados produtos tem causado muitos problemas às plantas, aos animais predadores de pragas, ao meio ambiente, as águas, o solo, e principalmente, os seres humanos. O que também compromete a segurança alimentar, com o uso excessivo de defensivos agrícolas.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1– Nutrição do café

A nutrição do café, assim como de diferentes culturas, é um dos requisitos mais importantes para que as plantas possam expressar todo o seu potencial produtivo de maneira saudável e rentável. Buscar novas práticas, técnicas de manejo e insumos que favoreçam a nutrição é um ponto que deve ser observado por todos os produtores que desejam conquistar maior competitividade e lucratividade com a produção de café.

Por mais que ainda seja um desafio, o aumento da qualidade e produtividade dos grãos assegura aos cafeicultores maior renda e torna a produção agrícola mais sustentável. Para isso, é preciso dar uma atenção especial à etapa de

nutrição do café, uma vez que ela está diretamente ligada à qualidade e volume de produção dos grãos.

Dentre estes termos, o termo agrotóxico é o termo utilizado pela legislação brasileira. Entre os defensivos agrícolas ou agrotóxicos são encontrados produtos que controlam plantas invasoras (herbicidas), insetos (inseticidas), fungos (fungicidas), bactérias (bactericidas), ácaros (acaricidas) e ratos (rodenticidas).

Para Nunes (2022), os defensivos agrícolas desempenham importante papel na agricultura, visto que previnem perdas de produtividade devido a plantas espontâneas, insetos, fungos etc. Sem eles, a demanda de alimentos tornar-seia rapidamente maior do que a oferta, em razão de perdas por problemas fitossanitários.

Como definição (NUNES, 2022), defensivos agrícolas são produtos químicos, físicos ou biológicos usados no controle de seres vivos considerados nocivos ao homem, sua criação e suas plantações. São também conhecidos por agrotóxicos, pesticidas, praguicidas ou produtos fitossanitários. Dentre estes termos, o termo agrotóxico é o termo utilizado pela legislação brasileira.

Para Fermam (2009), a utilização de defensivos agrícolas na agricultura é vasta e extensiva, na grande maioria das culturas. Em geral, o uso de defensivos tem crescido bastante, pois a busca de maiores produtividades é cada vez mais importante para a sobrevivência dos negócios.

1.1.1 História. Necessidade de Utilização

Em um estudo desenvolvido pelo Professor Dr. Ernane Pinto e Dra. Jessica Moretto (2020), verificou-se fatos históricos que remontam a idade antiga até os dias atuais, sobre a utilização de defensivos agrícolas.

Os antigos agricultores (Gregos e Romanos), conforme relato de Ernane Pinto (2020), dependiam quase inteiramente do uso de produtos naturais e preparações derivadas deles, ou seja, os primeiros pesticidas incluíam o uso de vegetais e elementos ou compostos simples.

Os primeiros compostos químicos de pesticidas documentados (E. PINTO, 2020), eram elementos como enxofre, metais pesados e sal. O uso de compostos elementares para controle de pragas começou nos primórdios da agricultura e continuou, em alguns casos, até os dias atuais.

Linha do tempo da utilização dos compostos químicos, conforme apresentação de E. Pinto (2020):

2.500 a.C.: os sumérios utilizavam o enxofre no combate de insetos;

400 a.C.: o Piretro era usado para controlar piolhos;

Século XIV: os chineses começaram a utilizar compostos de arsênio para controlar insetos. Desenvolveram métodos de controle de pragas, com o uso de ervas, óleos e cinzas;

Século XVIII: desenvolvimento da agricultura e novas práticas agrícolas;

Metade do século XIX: os problemas com as pragas se agravaram e começaram a utilizar compostos inorgânicos e extratos vegetais;

Final do século XIX: síntese de diversos compostos para controle de pragas.

Principais compostos para controle de pragas neste período:

PRAGAS	COMPOSTOS
Sarna-da-maçã	Enxofre
Besouro da batata (USA)	Arsenito de cobre
Míldio da videira	Calda bordalesa

Formigas e insetos	Fluoreto inorgânico, Fluoreto de sódio
Insetos das casas (USA)	Ácido cianídrico
Combate de pragas	Pó de Pérsia ou Piretro
Insetos	Nicotina e Rotenona

Quadro 01. Principais compostos para controle de pragas antes do Século XIX. Fonte: E. Pinto (2020).

Para Rey (1999), os defensivos agrícolas, foram introduzidos pela primeira vez por volta do final do século XIX, expandindo em escala industrial a partir do século XX. A implantação dos defensivos revolucionou a economia rural, evitando com isso a perda de produção. O que poderia ocorrer uma escassez de alimentos.

A utilização dos defensivos na lavoura, aumentando a produção alimentícia, segundo Rey (1999), beneficiou apenas parte da população mundial. E com isso, surgiram novos desafios relacionados ao meio ambiente e aos homens que se expõem no manuseio dos produtos considerados tóxicos.

1.1.2 Legislação Brasileira sobre os Defensivos

No Brasil, a Lei Nº 7.802, de 11 de julho/1989, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino 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.

No Artigo 2º desta Lei, são considerados agrotóxicos (ou Defensivos Agrícolas): a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados

nocivos; b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

No Artigo 3º, os agrotóxicos, seus componentes e afins, só poderão ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados, se previamente registrados em órgão federal, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura.

1.1.3 Organização Mundial de Saúde

Dados da ONU mostram que, se não existissem os defensivos agrícolas, cerca de 40% do que é produzido de alimentos atualmente seria perdido devido a pragas e doenças, encarecendo os preços dos existentes e diminuindo o acesso das pessoas aos produtos.

1.1.4 Classificação

Todo defensivo agrícola no Brasil, descreve Schiesari (2012), exibe no rótulo sua classificação toxicológica e sua classificação ambiental. A classificação toxicológica recebe ainda um código de cores:

Classificação Toxicológica (Potencial de danos aos seres humanos)	Classificação Ambiental (Potencial de danos ao Meio Ambiente)
CLASSE I Extremamente tóxico	CLASSE I Altamente perigoso ao meio ambiente
CLASSE II Altamente tóxico	CLASSE II Muito perigoso ao meio ambiente
CLASSE III Medianamente tóxico	CLASSE III Perigoso ao meio ambiente
CLASSE IV Pouco tóxico	CLASSE IV Pouco perigoso ao meio ambiente
CLASSE V Improvável de causar danos	CLASSE V Improvável de causar danos
Não classificado	Não classificado

Quadro 02. Classificação Toxicológica. Fonte: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA – 2019

Para Schiesari (2012), todos os defensivos são tóxicos à saúde humana e ao meio ambiente; um defensivo de faixa vermelha traz risco mesmo quando a exposição é pequena, ou seja, mesmo se o organismo é exposto a ele por pouco tempo ou a baixas doses. Um defensivo de faixa verde também traz risco se a exposição a ele for grande, isto é, se o organismo for exposto a ele por longo tempo, ou a altas doses.

Símbolos de identificação de periculosidade dos defensivos agrícola.

		
PERIGO	PERIGO	ATENÇÃO

1.1.5 Categorias dos Defensivos Agrícolas

1.1.5.1 Inseticida

Os inseticidas são compostos químicos capaz de combater insetos. São utilizados em lavouras, no combate de pragas que assolam as plantações, em indústrias e em residências (CARDOSO, 2022).

Para Cardoso (2022), os inseticidas apresentam sérios efeitos ao homem e o meio ambiente, visto que podem contaminar águas dizimando espécies que têm esse ambiente como habitat. Seu uso comumente confere aos insetos certa resistência, tornando necessárias aplicações cada vez maiores. O vegetal sofre

alterações metabólicas e estruturais, e o próprio ser humano também sente consequências, sendo a principal delas, o câncer.

Os inseticidas são classificados de acordo com sua composição química:

Classificação	Composição Química
Organoclorados (DDT, BHC, HHC)	Apresentam átomos de cloro em ligações covalentes na cadeia. Trata-se de substâncias altamente tóxicas, de grande poder de acúmulo na cadeia alimentar, de toxicidade crônica, ou seja, seus efeitos se manifestam de forma lenta pelo organismo, insolúveis em água, lipofílicos (afinidade com gorduras) e de caráter cancerígeno. Devido as altas taxas de contaminação, os organoclorados passaram a ter uso proibido, não são mais produzidos no Brasil e em vários outros países.
Organofosforados (PARATHION, MALATHION, ORTHENE, BIDRIN)	São ésteres do ácido fosfórico. Menor teor de toxidez com relação aos organoclorados, porém, são absorvidos pelo organismo humano através de todas as vias possíveis. Não são cumulativos, insolúveis em água, apresentam toxicidade aguda (efeitos aparecem rapidamente no organismo).
Carbamatos (CARBARYL, METHOMIL, FURADAN)	São ésteres do ácido carbâmico, muitas vezes sintetizados a partir de compostos organofosforados. Apresenta toxicidade aguda média, baixo acúmulo no meio ambiente, são insolúveis em água, pouco absorvidos pelo organismo humano e bastante utilizados no controle de insetos em estocagem de grãos.
Piretróides (RIPICORD, TALCORD, BELMARK)	Originário do termo piretro que são flores secas dotadas de piretrina, substância que tem carácter inseticida. A piretrina é oriunda de flores do gênero <i>Chrysanthemum</i> e é um éster do ácido crisantêmico, e quando sintetizada, dá origem aos Piretróides. Os Piretróides são aplicados no controle de moscas pretas,

	mosquitos da malária, baratas, percevejos e pulgas. São solúveis em água e por isso altamente letal a espécies aquáticas.
--	---

Quadro 03. Classificação dos inseticidas de acordo com a composição química.

1.1.5.2 Fungicidas

No portal Syngenta, a definição de fungicida é descrita como compostos químicos utilizados no controle de doenças causadas por fungos e bactérias. Cada fungicida é constituído por um ou mais princípios ativos, que são responsáveis pela ação do produto, e um ingrediente inerte, que serve de veículo e diluente para o princípio ativo.

Os fungicidas (Syngenta), são indispensáveis para o controle de doenças que ameaçam a sanidade da plantação, reduzindo a produtividade e a qualidade das lavouras. Mas cada cultura e região possui uma predisposição específica para enfrentar diferentes patógenos.

Para Mota (2018), os fungicidas são importantes aliados no controle (tanto erradicante quanto preventivo) de doenças que atacam os cultivos agrícolas. Desta forma, saber suas características, classificações e seu funcionamento nos auxilia a usá-los de uma melhor forma.

Tsukada (2022), define fungicidas como substâncias químicas desenvolvidas para o controle de doenças causadas por fungos nas lavouras. Juntamente com os herbicidas e inseticidas, os fungicidas são um dos tipos de defensivos agrícolas disponíveis no mercado. A aplicação dos produtos pode acontecer em diferentes momentos da produção do vegetal, desde o período de crescimento da planta até a fase de estocagem.

A Sociedade Americana de Fitopatologia (APS, na sigla em inglês) (TSUKADA, 2022), define as principais razões para o uso de fungicidas: controle de doenças durante o estabelecimento e desenvolvimento de uma cultura; aumentar a produtividade da lavoura; reduzir os danos estéticos, que podem afetar a parte comestível do vegetal; aumentar o período de armazenagem da produção, de forma a reduzir a chance de doenças ocorrerem no pós-colheita.

Quanto ao emprego dos fungicidas, argumenta Tsukada (2022), tem a função de: proteção de folhagem e brotações novas; tratamento de sementes, para evitar a disseminação de doenças e protegê-las de fungos presentes no solo; proteção de ferimentos contra a penetração de fungos, causados no momento de podas, capinas; desinfestação do solo, para evitar ou reduzir a presença de fungos no solo; tratamento pós-colheita, para proteger a produção durante o período de armazenamento, transporte e comercialização; quimioterapia, tratamento utilizado para curar uma infecção já instalada no interior dos tecidos da planta.

A classificação dos fungicidas conforme Tsukada (2022), parte do princípio de controle que categoriza os fungicidas ao modo como o produto atua na planta e controla o fungo. Os quais são:

Fungicidas protetores (ou preventivos): são aqueles que conseguem evitar a penetração do fungo na planta;

Fungicidas curativos: são os produtos que possuem capacidade de penetrar na planta e impedir o fungo de atingir os tecidos do vegetal;

Fungicidas erradicantes: são aqueles que conseguem impedir o desenvolvimento da doença causada pelo fungo.

Fungicidas antiesporulantes: são os produtos que impedem a produção de esporos.

Na classificação de mobilidade, Tsukada (2022), se refere à capacidade dos fungicidas de serem absorvidos e se moverem pelos tecidos da plantas. E apresenta duas categorias: os fungicidas sistêmicos e os fungicidas de contato.

Os fungicidas sistêmicos, consegue ser absorvido pela planta no local de aplicação.

Os fungicidas de contato (TSUKADA, 2022), não têm compostos que conseguem se translocar pela planta. Por isso, são produtos que permanecem no local de aplicação, já que só chegam a ser levemente absorvidos, sem adentrar profundamente pelo vegetal. Por conta dessa característica, os fungicidas de contato precisam de diversas aplicações, já que podem ser lavados

pela chuva, irrigação ou, até mesmo, degradados pela luz solar; esses fungicidas são eficazes apenas de forma preventiva.

A classificação dos fungicidas quanto o espectro (Tsukada, 2022), ou alvo biológico se refere ao modo como esses produtos atuam no metabolismo dos fungos. Onde os fungicidas são divididos em dois tipos: sítio-específico e multiuso.

Os fungicidas sítio-específico (TSUKADA, 2022), são produtos que atingem pontos particulares do fungo, mas que são indispensáveis para a sobrevivência do organismo; isso significa que esses defensivos afetam uma única reação bioquímica ou uma enzima específica. Seja qual for a ação do fungicida, o produto irá prejudicar um processo crucial do fungo e assim, inibir a ação do patógeno.

Os fungicidas multissítio para Tsukada (2022), agem em diferentes processos metabólicos dos fungos. Normalmente, são produtos com ação de contato e não têm capacidade de deslocar pela planta. Os fungicidas multissítio possuem atuação ampla, ou seja, atingem o fungo como um todo.

Na classificação quanto ao modo de ação (Tsukada, 2022), a separação dos fungicidas é feita de acordo com o processo metabólico que eles afetam ou inibem nos fungos. Os fungicidas podem ser divididos nos seguintes modos de ação:

Biossíntese de esterol em membranas;

Biossíntese da parede celular; indutor de defesa em plantas hospedeiras;

Mitose e divisão celular;

Respiração;

Síntese de ácidos nucleicos;

Síntese de aminoácidos e proteínas;

Síntese de lipídios e integridade da membrana;

Síntese de melanina na parede celular; Transdução de sinal.

Também há fungicidas segundo Tsukada (2022), que não se enquadram em um modo de ação específico. Geralmente, isso ocorre quando os fungicidas têm um registro temporário, ou seja, estão em experimentação ou pesquisa, ou possuem dados incertos sobre modo de ação e risco de resistência.

Quanto as características dos fungicidas Tsukada (2022) argumenta que é preciso avaliar características disponíveis no mercado como: 1- Aderência e cobertura do produto no vegetal, que influencia no nível de proteção do produto e na quantidade de reaplicações necessárias; 2 -Tenacidade, ou seja, a capacidade do fungicida de resistir a fenômenos externos até ele ser transformado em resíduo; 3 - Compatibilidade com outros produtos químicos; 4 - Espectro de ação, de forma a avaliar quais espécies de fungos um único fungicida pode ser utilizado; 5 - Equipamento de aplicação e proteção necessários para a pulverização do produto; 6 - Riscos que o produto oferece ao meio ambiente, ao ser humano e os animais; 7 - Solubilidade, a aptidão do fungicida para se dissolver em outros líquidos.

1.1.5.3 Herbicidas

As plantas daninhas competem por espaço, água, luz e nutrientes com a cultura e podem afetar a produtividade da lavoura e a qualidade do produto colhido (Portal Syngenta). Elas também são hospedeiras de doenças e pragas, comprometendo ainda mais a sanidade da plantação e, muitas vezes, tornam a manutenção da plantação impraticável e dificultam o trabalho de colheita. Os prejuízos para o agricultor podem ser significativos, com a perda de 10% a 80% da produtividade da safra (Portal Syngenta).

O uso de herbicidas (Portal Syngenta) é muito importante no manejo das plantas daninhas. Eles atuam tanto na dessecação de culturas para colheita e formação de palhada como no controle das invasoras. Além disso, a aplicação desse defensivo apresenta vantagens relevantes, como: Economia de tempo na eliminação de ervas daninhas; Ação rápida na lavoura; menor uso de mão de obra; não há necessidade de revolver o solo.

Os herbicidas (Portal Syngenta), controlam a população de ervas daninhas que competem com as plantas pelos nutrientes e podem abrigar pragas e doenças. Contribuem para o desenvolvimento saudável dos plantios e evitam a movimentação excessiva dos solos, reduzindo a erosão e o assoreamento dos rios.

Os herbicidas no entendimento de Giraldeli (2019), podem ser classificados de acordo com a sua translocação na planta. Assim, podem ser de contato ou sistêmicos. Os herbicidas de contato atuam próximo ou no local onde são absorvidos nas plantas. Os herbicidas de contato geralmente são aplicados em pós-emergência das plantas daninhas, pois não possuem ação no solo.

O herbicida sistêmico (GIRALDELI, 2019), é aquele que se movimenta, se transloca no interior da planta, pelo xilema ou floema, ou por ambos. Os herbicidas sistêmicos, por exemplo, podem ser aplicados com gotas mais grossas, evitando a deriva e garantindo sua função. O herbicida sistêmico transloca no interior da planta até atingir o local de ação.

O herbicida sistêmico geralmente é absorvido pelas folhas (GIRALDELI, 2019), e raízes e transloca para os locais de ação na planta. Ele não precisa de cobertura total da superfície foliar, o que possibilita o uso de gotas maiores. Entretanto, é necessário um tempo após a aplicação para que estes produtos sejam absorvidos pelas ervas daninhas.

Para Marchi, et al (2008), com relação à forma de aplicação e o mecanismo de ação, os herbicidas podem ser classificados em:

- 1 – Aplicados ao solo, se movem das raízes para as folhas (translocados via xilema);
- 2 – Aplicados às folhas (contato), reagem rapidamente no ponto de contato e não se movem nos sistemas internos das plantas (não translocados);
- 3 – Aplicados às folhas (sistêmicos), movimentam-se das folhas para os pontos de crescimento das plantas (translocados via floema).



Figura 01: aplicação de herbicida com equipamento costal. Foto: Thinkstock

1.1.5.4 Bactericidas

Moraes (2022), define bactericida como uma substância antibacteriana, ou seja, tem a função de matar as bactérias. Esse agente atua no ambiente contaminado de forma a impedir que os microrganismos possam desempenhar atividades vitais básicas. Dessa forma, qualquer indício de contaminação por bactérias é extinto no local em questão.

1.1.5.5 Acaricida

Para Moraes (2022), acaricidas são substâncias utilizadas para combater ácaros que se alimentam de plantas, introduzem doenças, destroem lavouras atacadas e reduzem sua produção. Existem acaricidas de diversos tipos e com os mais variados princípios ativos, cada qual melhor indicado para determinado tipo de ácaro.

Os ácaros são aracnídeos fitófagos que podem causar grandes perdas nas lavouras mesmo em pequenas populações. Esse tipo de praga se alimenta das partes aéreas e subterrâneas das plantas, deixando-as com o aspecto amarronzado e danificando os frutos. Além disso, por serem da mesma família

que as aranhas, podem tecer teias, sendo está uma forma de identificá-los (Tecnologia no Campo, 2021).

1.2 FUNÇÃO DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Para Alves (2020) os defensivos agrícolas são produtos químicos, físicos ou biológicos utilizados na agricultura para o controle de pragas. Os defensivos também são chamados de agrotóxicos e motivo de muito debate entre órgãos de saúde sobre os possíveis impactos que esses produtos podem provocar na saúde humana uma vez consumidos com validade fora da carência do produto.

Os defensivos agrícolas (SINDIVEG, 2020), existem para proteger as lavouras do ataque e da proliferação de fungos, bactérias, ácaros, vírus, plantas daninhas, nematoides e insetos considerados pragas ou causadoras de doenças, garantindo alimento saudável à mesa da população.

Os defensivos agrícolas são aplicados (SINDIVEG, 2020), quando as pragas estão a ponto de prejudicar de forma irreversível o plantio. Antes que isso aconteça, existe uma série de medidas de manejo (Manejo Integrado de Pragas -MIP) para evitar a infestação de praga. Eles cumprem seu papel de controlar as pragas no campo.

1.2.1 Princípio Ativo

Os defensivos químicos (CROPLIFE, 2019), são desenvolvidos em diferentes formulações. São produzidos pela junção de um princípio ativo mais outras substâncias que não têm efeito direto nas pragas, mas podem potencializar a ação dos produtos (aditivos).

O princípio ativo ou ingrediente ativo (CROPLIFE, 2019), possui o seguinte significado: princípio ativo ou ingrediente ativo é uma substância química ativa ou matéria prima que tenha propriedade com finalidades de modificar sistemas

fisiológicos, e são empregados no tratamento e controle de organismos prejudiciais às culturas agrícolas.

Os defensivos químicos (CROPLIFE, 2019), podem ser divididos em classes e/ou grupos, dependendo de como atuam e das suas características. As classificações são complementares a todos os defensivos. Elas são dadas pelo efeito que o produto tem sobre os diferentes alvos, pela estrutura química do ingrediente ativo usado na sua formulação e pela toxicidade do defensivo para os humanos e o meio ambiente.

1.2.2 APLICAÇÃO DOS DEFENSIVOS

A correta aplicação de defensivos agrícolas, segundo Justiniano (2019), exige uma série de conhecimentos técnicos e científicos que são fundamentais para o sucesso do procedimento. Os defensivos devem ser aplicados corretamente para atingir o alvo na dose e quantidade necessárias, de forma econômica e com a menor contaminação ambiental possível.

Para Justiniano (2019), existem três fatores que influenciam diretamente a qualidade da aplicação de defensivos agrícolas: 1 - Capacidade do equipamento de gerar e depositar gotas no alvo (tipo, regulagens, velocidade etc.). 2 - Superfície de depósito (alvo: folhas, caule, frutos, solo, inseto etc.). 3 - Condições ambientais (temperatura, umidade relativa do ar, ventos, correntes de convecção etc.). Estes parâmetros determinam a qualidade com que os defensivos alcançarão o alvo desejado.

As gotas produzidas por um bico (JUSTINIANO, 2019), são classificadas conforme seu diâmetro, sendo divididas em muito finas, finas, médias, grossas, muito grossas e extremamente grossas. A classificação é baseada no diâmetro mediano volumétrico (DMV – μm) e no potencial de risco de deriva (PRD). O tamanho da gota condiciona o espectro de cobertura e a capacidade de penetração dela no dossel da cultura.



Figura 02. Fonte: Componentes do bico. www.slidesharecdn.com/pulverização



Figura 03. Bicos pulverizadores. Fonte: www.bing.com/imagens.



Figura 04. Pulverização Hidráulica. Fonte: www.bing.com/imagen



Figura 05. Pulverização Centrífuga. Fonte: www.bing.com/imagens



Figura 06. Pulverizador e atomizador. Fonte: www.bing.com/imagens.



Figura 07. Aeronave pulverizadora. Fonte: www.bing.com/imagens.



Figura 08. Pulverização moderna. Fonte: www.blogspot.com



Figura 09. Tecnologia moderna. Fonte: www.bing.com/imagem



Figura 10. Pulverização manual. Fonte: www.bing.com/imagem



Figura 11. Pulverização aérea. Fonte: www.bing.com/imagem



Figura 12. Pulverização com drone. Fonte: www.bing.com/imagem

1.2.3 Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

A sigla EPI significa ‘equipamento e proteção individual’, ele é instituído pela Norma Regulamentadora NR 06 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que o define como: “todo dispositivo ou produto, de uso individual

utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho”



Figura 13. Placa informativa de segurança de uso obrigatório de EPI. Fonte: www.bing.com/imagem.

NR 06 - 6.1 Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

6.3 A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias: a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho; b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas.

6.6 Responsabilidades do empregador. 1 Cabe ao empregador quanto ao EPI: a) adquirir o adequado ao risco de cada atividade; b) exigir seu uso; c) fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho; d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação; e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado; f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e, g) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada. h) registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico.

6.7 Responsabilidades do trabalhador.1 Cabe ao empregado quanto ao EPI: a) usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina; b) responsabilizar-se pela guarda e conservação; c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e, d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

Principais Equipamentos de Proteção Individual utilizados na aplicação de defensivos agrícolas.

EPI PARA PROTEÇÃO DOS OLHOS E FACE

Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes.



Figura 14. Óculos de Proteção. Fonte: www.bing.com/imagem

EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES

Luvas para proteção das mãos contra agentes biológicos; proteção das mãos contra agentes químicos; proteção contra umidade proveniente de operações com uso de água.



Figura 15. Proteção dos Membros Superiores. Fonte: www.image.slidesharecdn.com

EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES

Calçado para proteção dos pés e pernas contra umidade proveniente de operações com uso de água; proteção dos pés e pernas contra agentes químicos



Figura 16. Calçado de Proteção dos Membros Inferiores. Fonte: www.bing.com/imagem

Perneira: para proteção da perna contra agentes químicos; proteção da perna contra agentes cortantes e perfurantes; proteção da perna contra umidade proveniente de operações com uso de água.



Foto 17. Perneira. Fonte: www.bing.com/imagem

Vestimenta de corpo inteiro: para proteção de todo o corpo contra riscos de origem química; para proteção de todo o corpo contra umidade proveniente de operações com água; c) vestimenta condutiva para proteção de todo o corpo contra choques elétricos. d) vestimenta para proteção de todo o corpo contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica.



Figuras 18. Proteção de corpo Inteiro. Fonte: www.bing.com/imagem

A aplicação de agrotóxicos, argumenta Provedi (2019), requer equipamentos que propiciem segurança ao trabalhador, menor impacto ambiental, eficiência na distribuição do produto e menor esforço do operador. A segurança na aplicação de produtos fitossanitários exige o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e uma série de outros cuidados.

O uso seguro de produtos fitossanitários começa com o uso correto dos equipamentos de proteção individual, que devem ser utilizados de acordo com a classe toxicológica do produto.

CLASSE	GRAU	COR DA FAIXA
Classe I	Extremamente tóxicos	 Vermelha
Classe II	Altamente tóxicos	 Amarela
Classe III	Medianamente tóxicos	 Azul
Classe IV	Pouco tóxicos	 Verde

Quadro 04. Classificação toxicológica dos agrotóxicos. Fonte: Adriano Arrué Melo.

Para cada classe toxicológica, o Equipamento de Proteção Individual deve conter os seguintes itens:

CLASSE	GRAU	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO
Classe I	Extremamente tóxicos	<ul style="list-style-type: none"> • Luvas impermeáveis; • Chapéu impermeável e de abas largas; • Botas; • Óculos protetores; • Máscaras protetoras especiais, providos de filtros adequados a cada tipo de produto.
Classe II	Altamente tóxicos	<ul style="list-style-type: none"> • Macacão com mangas compridas; • Avental; • Chapéu impermeável com abas largas; • Botas; • Máscaras protetoras especiais, providas de filtros adequados a cada tipo de produto.
Classe III	Mediamente tóxicos	<ul style="list-style-type: none"> • Macacão com mangas compridas; • Chapéu impermeável de abas largas; • Botas.
Classe IV	Pouco tóxicos	<ul style="list-style-type: none"> • Macacão com mangas compridas; • Botas; • Chapéu.

Quadro 05 – Uso de EPI conforme o grau de toxidade do produto (PROCEDI, 2019).

Para Procedi (2019), as Intoxicações podem ser evitadas com hábitos simples de higiene. Os produtos químicos normalmente penetram pela boca através dos alimentos, bebidas ou do cigarro quando são manuseados com as mãos contaminadas. Roupas ou equipamentos contaminados deixam a pele do trabalhador em contato contínuo com o produto tóxico e aumentam a absorção.

As roupas que foram utilizadas durante a aplicação devem ser lavadas separadamente, logo após o dia de trabalho, usando-se luvas de borracha e evitando a reutilização da água onde foram lavadas.

1.3 MEIO AMBIENTE

Todas as modificações do meio ambiente, benéficas ou negativas, são consideradas impacto ambiental. Embora a própria natureza seja responsável por algumas dessas alterações; a ação do homem é causadora da maioria delas — sobretudo as negativas.

O uso de agrotóxicos (FRAGMAQ, 2015), é considerado um dos principais causadores da degradação ambiental, pois contamina o solo, rios, lagos e o lençol freático. Isso ocorre porque a chuva e os sistemas de irrigação fazem os pesticidas escorrerem pela terra, poluindo os cursos hídricos da região. Além disso, os agrotóxicos dificultam a fixação de nitrogênio pelos microrganismos que habitam o solo, tornando-o mais “pobre”.

Os agrotóxicos (BELCHIOR, et al, 2014), estão no mercado sob a forma de inseticidas, fungicidas, herbicidas, nematicidas, acaricidas, rodenticidas, moluscicidas, formicidas, reguladores e inibidores de crescimento. Os herbicidas representam 48% do total de agrotóxicos, seguidos pelos inseticidas (25%) e pelos fungicidas (22%).

Para Belchior, et al. (2014), um dos fatores que impulsionaram ainda mais o uso de agrotóxicos nas lavouras brasileiras foi o advento dos organismos geneticamente modificados. Os cultivos transgênicos, assim denominados, acabam por contribuir para a redução da biodiversidade.

No meio ambiente, segundo Rey (1999), os agrotóxicos atuam sob o efeito demoecológico, ou seja, decorrem da intoxicação aguda de insetos úteis para a polinização, da caça e da destruição acentuada das aves, lebres, pequenos carnívoros etc., e sobre os efeitos biocenóticos, levando a desequilíbrios ecológicos ao destruírem as fontes alimentícias para muitas espécies do alto das

cadeias alimentares ao eliminarem animais, que competem com espécies daninhas e permitindo que estas proliferem exageradamente.

O ser humano exposto ao manuseio dos agrotóxicos, argumenta Rey (1999), recebem uma carga dos produtos, mas estes chegam a toda população humana através dos alimentos, quando não se observam intervalos adequados entre os períodos de aplicação e colheita dos produtos agrícolas; também através das cadeias alimentares, razão pela qual muitos inseticidas, como os organoclorados, foram proibidos em muitos países (1972).

Segundo Stracci (2012), A utilização de agrotóxicos é a 2ª maior causa de contaminação dos rios no Brasil, perdendo apenas para o esgoto doméstico, segundo dados do IBGE. A água poluída com agrotóxicos prejudica diretamente a fauna e a flora aquática. O carregamento de agrotóxicos pelos rios e lagos, também traz alguns efeitos indiretos para a biota aquática e para a saúde humana. Os compostos orgânicos, ao entrar em contato com a água, provocam um aumento no número de microrganismos decompositores. Pela água ou através do próprio consumo de alimentos, a ingestão de venenos agrícolas pode ocasionar diversos tipos de doenças, seja ela em grandes ou pequenas quantidades.

Nos estudos de Rodrigues (1998), a contaminação alcança as águas subterrâneas extraídas para consumo humano e mesmo águas tratadas e oferecidas para consumo nas cidades ainda que em níveis considerados seguros. Esse problema, que afeta a qualidade de um recurso tão valioso quanto águas subterrâneas, necessita redobrada atenção, mesmo porque as informações são atualmente muito escassas ou ausentes para a maioria das regiões, embora os estudos relativos ao risco de agrotóxicos lixivarem de solos agrícolas tenham sido iniciados há mais de quarenta anos.

O solo das regiões, argumenta Santos (2018), onde se pratica agricultura é frequentemente exposto aos agrotóxicos. Essa contaminação pode ocorrer em razão da aplicação direta dos produtos nas plantas ou, então, por intermédio da utilização de água contaminada e do contato com embalagens descartadas incorretamente. Como o solo é capaz de reter grande quantidade de contaminantes, com o tempo, os agrotóxicos fragilizam-no e reduzem a sua

fertilidade. Eles também podem desencadear a morte de micorrizas, diminuir a biodiversidade do solo, ocasionar acidez, entre outros problemas.

Os agrotóxicos aplicados às culturas, descreve Rodrigues (1998), têm no solo seu destino quase imediato, permanecendo aí ligados, e sendo paulatinamente liberados para lixiviação e contaminação das águas, volatilização e contaminação da atmosfera, ou absorção e acúmulo nas plantas e seus consumidores.



Figura 19. Contaminação do solo. Fonte: www.blogspot.com/imagen



Figura 20. Embalagem de agrotóxicos ao ar livre. Fonte: www.bing.com/imagen



Figura 21. Embalagem de Agrotóxico em local inadequado. Fonte: www.blng.com/imagen.

1.3.1 Descarte de Embalagens. Tríplex Lavagem

Após no uso do produto (OLIVEIRA, 2020), é importante fazer o descarte da embalagem de forma correta. Uma vez que a decomposição da embalagem tem uma vida útil até a decomposição de 100 anos. E os agrotóxicos são produtos químicos fortes que trazem riscos ao meio ambiente e ao homem.

O descarte das embalagens, se feito de maneira inadequada, pode contaminar o solo e água sendo prejudicial para as plantas aquáticas, peixes e animais terrestres. Além disso, pode ocorrer intoxicação humana aguda ou crônica.

A intoxicação aguda ocorre alguns minutos ou algumas horas após a exposição excessiva ao produto, apresentando efeitos rápidos sobre a saúde. Essa intoxicação pode ser leve, moderada ou grave.

A intoxicação crônica decorre de repetidas exposições aos defensivos agrícolas, geralmente durante longos períodos.

A legislação brasileira (SINIR, 2021) - Lei Nº 7.802/89 – Decreto Nº 4074/20, regulamenta a destinação das embalagens vazias e das sobras de defensivos agrícolas, deverá atender às recomendações técnicas apresentadas na bula ou folheto complementar disponibilizados por ocasião da compra do produto. Os consumidores deverão efetuar a devolução das embalagens, tampas

e sobras de defensivos aos estabelecimentos comerciais indicados na nota fiscal para destinação ambientalmente adequada.

Cabe ao agricultor (SINIR, 2021), antes da devolução, realizar a tríplice lavagem das embalagens no campo, armazenando-as temporariamente para entrega posterior na unidade de recebimento indicada.

Os estabelecimentos de recebimento das embalagens (SINIR, 2021), deverão dispor de instalações adequadas para seu recebimento e armazenamento. Os locais destinados as embalagens vazias de defensivos, seus componentes ou afins, bem como produtos em desuso ou impróprios para utilização, deverão obter licenciamento ambiental.

A tríplice lavagem (SYNGENTA, 2016), consiste em preencher 1/4 da embalagem com água e sacudi-la durante 30 segundos. O processo deve ser repetido 3 vezes. No final deste procedimento, deve-se inutilizar a embalagem, fazendo furos no fundo do recipiente.

A lavagem sob pressão (SYNGENTA, 2016), deve ser feito com o auxílio de uma bomba d'água. Neste, a pressão da água de encontro às paredes internas da embalagem já é suficiente para eliminar os possíveis resíduos de produto. Assim como no outro método, a embalagem também deve ser inutilizada por meio de furos em sua parte inferior.

Este procedimento (BERNARDI, et al 2018), se mal realizado, pode ocasionar o não recebimento das embalagens vazias nas unidades coletoras, além de contaminação ambiental e do próprio operador que irá manuseá-las posteriormente.

Outro problema em relação à lavagem inadequada das embalagens de agrotóxico (BERNARDI, et al 2018), é o destino da água que é usada para a lavagem. Muitos produtores retornam à água no tanque ou bomba, para aproveitar ao máximo o produto, ou jogam a água da lavagem diretamente na terra. Com essas práticas inadequadas, além de contaminar o ar, o solo, as águas superficiais e subterrâneas, os agrotóxicos também podem causar problemas à saúde do homem que utiliza ou ingere essa água contaminada.

1.3.2 Armazenamento de Agrotóxicos

Segundo o Decreto nº 98.816, de 11/01/1990 do Ministério da Agricultura, (Portal São Francisco), o armazenamento de agrotóxicos deverá obedecer às normas nacionais vigentes, sendo observadas as instruções fornecidas pelos fabricantes, bem como as condições de segurança explicitadas no rótulo e bula.

A ABNT tem estabelecido regras para o armazenamento adequado de agrotóxicos, visando à garantia da qualidade dos produtos, bem como à prevenção de acidentes através da norma NBR 9843 – Armazenamento de agrotóxicos.

Legislações locais, inclusive de municípios, muitas vezes estabelecem detalhes, especialmente quanto à localização dos armazéns de produtos perigosos. Os agrotóxicos são mercadorias que podem deteriorar-se, tornando-se ineficazes e até perigosas se não forem armazenados em condições adequadas. Para Bernardi, et al (2018), a situação atual do armazenamento de agrotóxicos em diversas propriedades é preocupante. Apesar das leis vigentes no país, leis estas que estabelecem a obrigatoriedade da construção de locais adequados para esta finalidade, é possível observar a resistência à adequação das normas estabelecidas para tal finalidade.

Bernardi, et al (2018), descreve que a resistência ao armazenamento de agrotóxicos é mais observada entre os pequenos e médios produtores que, por motivos de falta de conscientização e também por motivos econômicos, deixam de construir locais apropriados para os produtos agrotóxicos que serão utilizados em suas plantações

Acidentes com agrotóxicos em propriedades rurais (BERNARDI, et al 2018), que fazem o uso dos mesmos e armazenam os produtos de forma inadequada são preocupantes. Um desses acidentes causado pelo armazenamento inadequado é a intoxicação. E o armazenamento inadequado de agrotóxico é comum nas propriedades rurais.

Em muitas propriedades, segundo Bernardi, et al (2018), não possuem instalações adequadas para o armazenamento dos agrotóxicos. As áreas de cultivos estão longe da sede principal, com isso, as instalações são bem

precárias e construídas com lonas plásticas pretas ou brancas, em solo exposto e sem ventilação.

Para Bernardi, et al (2018), grande parte dos agrotóxicos são armazenados de maneira incorreta; em depósitos temporários com outros produtos na própria lavoura. Alguns produtores guardam agrotóxicos fechados em casa. Com isso, tanto os agricultores como seus familiares, animais e meio ambiente, estão expostos à contaminação por agrotóxicos devido ao armazenamento inadequado do produto.

1.3.3 Efeito dos Defensivos no Organismo Humano

O INCA (Instituto Nacional do Câncer) (2021), argumenta, que a Organização Internacional do Trabalho (OIT) afirma que os agrotóxicos causam 70 mil intoxicações agudas e crônicas por ano e que evoluem para óbito, em países em desenvolvimento. Outros mais de sete milhões de casos de doenças agudas e crônicas não fatais também são registrados. O Brasil vem sendo o país com maior consumo destes produtos desde 200, decorrente do desenvolvimento do agronegócio no setor econômico, havendo sérios problemas quanto ao uso de agrotóxicos no país: permissão de agrotóxicos já banidos em outros países e venda ilegal de agrotóxico que já foram proibidos.

A exposição aos agrotóxicos (INCA, 2021), pode causar uma série de doenças, dependendo do produto que foi utilizado, do tempo de exposição e quantidade de produto absorvido pelo organismo.

Os principais afetados (INCA, 2021), são os agricultores, pecuaristas, agentes de controle de endemias (ACE), trabalhadores de empresas desinsetizadoras e trabalhadores das indústrias de agrotóxicos, que sofrem diretamente os efeitos dos agrotóxicos durante a manipulação e aplicação.

Toda a população está suscetível a exposições múltiplas a agrotóxicos, por meio de consumo de alimentos e água contaminados. Gestantes, crianças e adolescentes também são considerados um grupo de risco devido às alterações

metabólicas, imunológicas ou hormonais presentes nesse ciclo de vida (INCA, 2021).

Principais efeitos à saúde: efeitos agudos e efeitos crônicos.

Os efeitos agudos (INCA, 2021), são aqueles de aparecimento rápido. Podem surgir os seguintes sintomas: Através da pele - Irritação na pele, ardência, desidratação, alergias; Através da respiração - Ardência do nariz e boca, tosse, coriza, dor no peito, dificuldade de respirar; Através da boca - Irritação da boca e garganta, dor de estômago, náuseas, vômitos, diarreia. Outros sintomas inespecíficos também podem ocorrer, tais como: dor de cabeça, transpiração anormal, fraqueza, câimbras, tremores, irritabilidade (INCA, 2021).

Os efeitos crônicos (INCA, 2021), são aqueles aparecem após exposições repetidas a pequenas quantidades de agrotóxicos por um período prolongado. Podem-se relatar os seguintes sintomas; Dificuldade para dormir, esquecimento, aborto, impotência, depressão, problemas respiratórios graves, alteração do funcionamento do fígado e dos rins, anormalidade da produção de hormônios da tireoide, dos ovários e da próstata, incapacidade de gerar filhos, malformação e problemas no desenvolvimento intelectual e físico das crianças.

Lista de ingredientes de grande consumo no Brasil com autorização da ANVISA

NOME CAS Nº	GRUPO	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA (ANVISA)	CLASSIFICAÇÃO DA CARCINOGENICIDADE		RELAÇÃO COM CÂNCER
			IARC	USEPA	
2,4-D 94-75-7	Herbicida	Classe I Extremamente tóxico	Grupo 2B: Possivelmente carcinogênico para humanos	-	Pele, Cavidade nasal, sino nasal, nasofaringe, orofaringe, laringe Leucemias, Linfomas
ACEFATO 30560-19-1	Inseticida	Medianamente Tóxico Classe III		ND	Possível carcinogênico para humanos não Hodgkin, pâncreas
ATRAZINA 1912-24-9	Herbicida	Classe III Medianamente tóxico	Grupo 3: Não é classificável para carcinogenicidade em humanos	-	Linfomas não Hodgkin Leucemias, Linfomas

Ausência de

CLORPIRIFÓS2921-88-2 Tóxico Classe II Altamente ND carcinogenicidade para seres humanos. não Hodgkin, pâncreas

Inseticida

DIAZINONA 333-41-5	Inseticida	Classe II Altamente Tóxico	Grupo 2A: Provavelmente carcinogênico para humanos	-	Leucemias, Linfomas não Hodgkin, câncer de pulmão
DIURON 54-1	330-	Medianamente Tóxico Classe III		ND	Provavelmente carcinogênico para humanos
		localização definida) Neoplasia (sem Herbicida			
GLIFOSATO 1071-83-6	Herbicida	Classe IV Pouco tóxico	Grupo 2A: Provavelmente carcinogênico para humanos	-	Linfomas não Hodgkin
MALATIONA 121-75-5	Inseticida	Classe III Medianamente Tóxico	Grupo 2A: Provavelmente carcinogênico para humanos	Linfomas não Hodgkin, câncer de próstata.	-
MANCOZEBE 8018-01-7	Fungicida	Classe III	Grupo 3: Não é classificável para carcinogenicidade em humanos	-	Linfomas não Hodgkin
METOMIL 16752-77-5	Inseticida	Classe I Extremamente Tóxico		ND	Ausência de carcinogenicidade para seres humanos

Quadro 06 Lista de ingredientes de grande consumo no Brasil com autorização da ANVISA. Fontes: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019; International Agency for Research on Cancer, c2018; United States Environmental Protection Agency, 2019. Fonte: INCA, 2021.

Lista de ingredientes ativos de agrotóxicos com autorização banida pela

Anvisa:

NOME	PRINCIPAL CAS N°	USO	SITUAÇÃO	JUSTIFICATIVA
ALDRIM	Inseticida 30900-2		BANIDO	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade

BHC (HCH)	Fungicida Inseticida 118-74-1	BANIDO	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade
CARBOFURANO	Inseticida 156366-2	BANIDO	Alta toxicidade aguda; alta persistência ambiental e/ou periculosidade, teratogenicidade e neurotoxicidade
DDT	Inseticida 5029-3	BANIDO	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade, carcinogenicidade, distúrbios hormonais
ENDOSULFAN	Fungicida Inseticida 115-29-7	BANIDO	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade; distúrbios hormonais; câncer
LINDANO	Inseticida 5889-9	BANIDO	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade; neurotoxicidade
METAMIDOFOS	Inseticida 10265-92-6	BANIDO	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade
PARATION	Inseticida 5638-2	BANIDO	Neurotoxicidade, câncer, Causa danos ao sistema reprodutor
PARATIONA METILICA	Inseticida 29800-0	BANIDO	Mutagênico; Causa danos ao sistema reprodutor; distúrbios hormonais
PENTACLOROFENOL	Fungicida Inseticida Moluscicida 87-86-5	BANIDO	Hepatotoxicidade, nefrotoxicidade, distúrbios hormonais

Quadro 07. Lista de ingredientes ativos de agrotóxicos de grande consumo no Brasil com autorização banida pela Anvisa. Fonte: INCA, 2021.

1.3.4 Situações de Contaminação por Agrotóxicos

Na reportagem de Nascimento et al (2018), descreve que a atrofia muscular, câncer, mutações genéticas, hidrocefalia e retardo mental são algumas das condições que afetam crianças e adultos nas províncias de Misiones, Entre Ríos e Chaco, na Argentina, onde o glifosato, herbicida comercializado pela Monsanto sob o nome comercial de *Roundup*, é utilizado em grande escala.



Figura 22. Criança com doença terminal incurável. Fonte: Pablo Piovano. Disponível em: www.brasildefato.com.br.



Figura 23. Ativista Argentino contaminado por resíduos de agrotóxicos. Fonte: Pablo Piovano. Disponível em: www.brasildefato.com.br.

Em 1996 (NASCIMENTO et al (2018)), a Argentina faz um acordo com a Monsanto para o uso de sementes transgênicas e do glifosato em sua produção de soja, em um trâmite rápido “sem análise científica, sem avaliação de danos

humanos”. A partir desse momento, o país se tornaria “um território de experimentação”.

1.3.5 Os Uso de Agrotóxicos no Brasil e no Mundo

O Brasil tem avançado na liberação de agrotóxicos (CAMPELO, 2019), e aprovação de projetos de lei que abrandam as restrições ao uso de químicos agrícolas que, segundo dados da Organização das Nações Unidas, são responsáveis pela morte de 193 mil pessoas todos os anos.

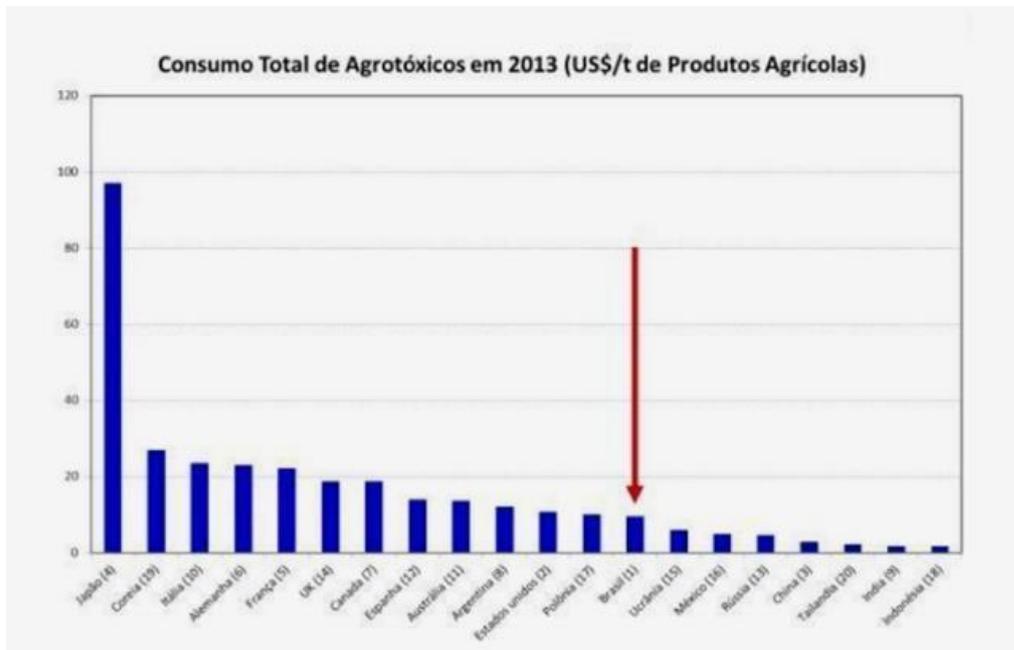


Figura 24. Volume de agrotóxicos consumido no mundo. Fonte: Arte/ClicStudio.

No Portal Syngenta (2022), descreve que o Brasil ocupa um lugar de protagonismo internacional na produção de alimentos e é considerado uma das maiores potências do setor agropecuário. O país é líder mundial na exportação de importantes alimentos como a soja, o café e a cana-de-açúcar, insumos extremamente importantes para o consumo tanto no mercado interno quanto externo.

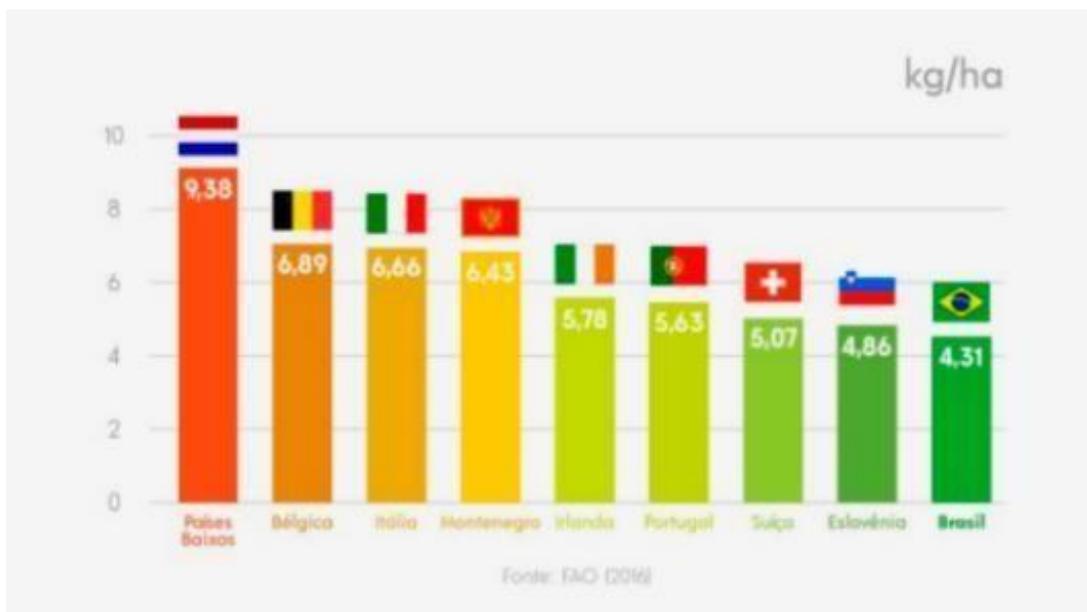
Ao mesmo tempo (SYNGENTA, 2022), argumenta motivos que levam o Brasil a ser considerado o maior consumidor de agrotóxicos do mundo é trazido pelos críticos ao setor agrícola, utilizando de dados absolutos, sem colocar em perspectiva o que os números querem dizer. A informação só pode ser considerada correta se levada em conta apenas a quantidade absoluta de

agrotóxicos utilizada, sem analisar alguns fatores que são extremamente importantes, como a área agrícola, o volume de produção e o clima.



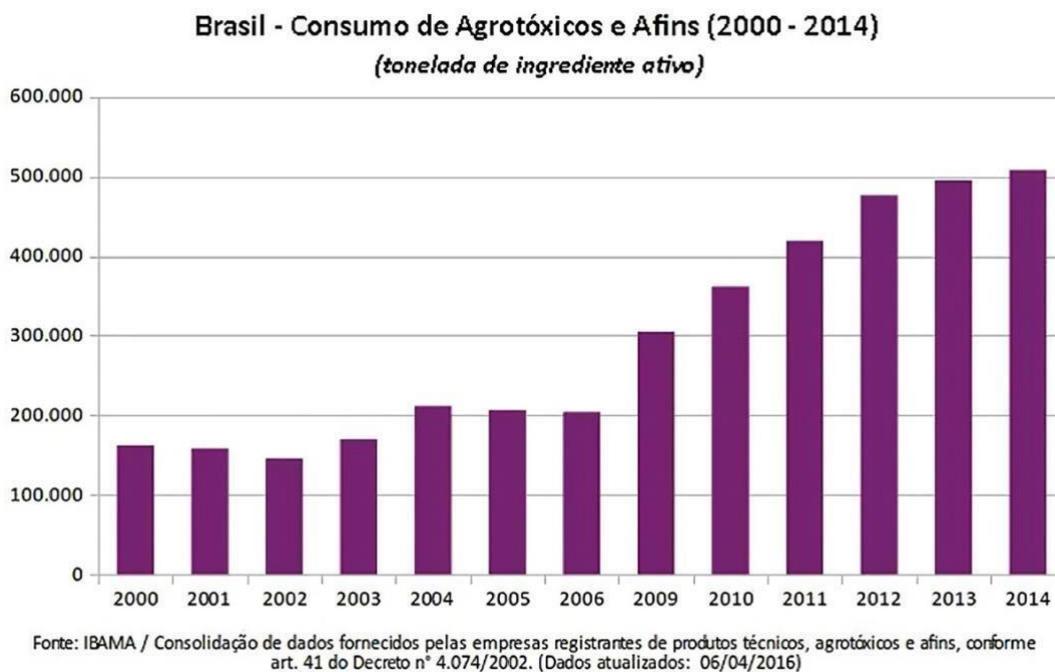
Japão, Coréia, Itália, Alemanha, França, UK (Países Baixos), Canadá, Espanha, Austrália, Argentina, Estados Unidos, Polônia, Brasil, Ucrânia, México, Rússia, China, Tailândia, Índia, Indonésia.

Quadro 08: Gráfico de consumo total de agrotóxicos em 2013 (US\$/t de Produtos Agrícolas). Fonte: Syngenta.com.br.



1 Países Baixos, 2 Bélgica, 3 Itália, 4 Montenegro, 5 Irlanda, 6 Portugal, 7 Suíça, 8 Eslovênia, 9 Brasil

Quadro 09: Gráfico dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. Fonte: Syngenta.com.br



Quadro 10 - Consumo de agrotóxicos no Brasil em toneladas do ingrediente ativo, 2000 – 2014 (Foto: Ibama, citado por Larissa Mies Bombardi, Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia. FFLCH – USP, novembro, 2017, Gráfico 10, p. 33) Fonte: www.ihu.unisinos.com.br/agrotóxicos-atlas-do-envenenamento-alimentar-no-brasil. Acesso em 03 de abril de 2022.

Brasil – 10 ingredientes ativos mais vendidos (2014)

Ingrediente Ativo	Venda (tonelada de IA)	Ranking
Glifosato e seus sais	194.877,84	1º
2,4-D	36.513,55	2º
Acefato	26.190,52	3º
Óleo mineral	25.632,86	4º
Clorpirifós	16.452,77	5º
Óleo vegetal	16.126,71	6º
Atrazina	13.911,37	7º
Mancozebe	12.273,86	8º
Metomil	9.801,11	9º
Diurom	8.579,52	10º

Fonte: IBAMA / Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto nº 4.074/2002 (Dados atualizados: 06/04/2016)

Quadro 11 – Os 10 ingredientes ativos mais vendidos no Brasil em 2014, em ordem decrescente (Foto: Ibama, citado por Larissa Mies Bombardi, Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia. FFLCH – USP, Novembro, 2017, Gráfico 10, p. 35). Fonte: Fonte: www.ihu.unisinos.com.br/agrotóxicos-atlas-do-envenenamentoalimentarno-brasil. Acesso em 03 d3 abril de 2022.

OBJETIVO

Este trabalho objetivou adquirir conhecimento sobre defensivos agrícolas, necessidade de uso, cuidados na aplicação, danos causados aos seres humanos, animais e ao meio ambiente.

CONCLUSÃO

No contexto de defensivos agrícolas procuramos conhecer a necessidade de uso desses produtos na lavoura, no sentido de melhorar e aumentar a produção de alimentos. Uma vez que a população mundial tem aumentado exponencialmente nos últimos anos. E pensar numa cultura tradicional, poderia não ser a solução para alimentar grande população mundial, que de acordo com estimativas de órgãos demográficos internacionais, a população mundial atual (em junho de 2020) é de, aproximadamente, 7,78 bilhões de pessoas. Dados de outubro de 2021 (ONU), estimou que a população mundial chegou em 7,9 bilhões de pessoas. E, essa população necessita cada vez mais de alimento. Sabendo-se, que a distribuição alimentar não acontece em todos os povos. Há carência de alimentos em grande parte do mundo. E o uso dos defensivos agrícolas, neste sentido, tem a finalidade de melhorar cada vez mais a produção de alimentos. Em contrapartida, os defensivos agrícolas são formulados à base de produtos químicos, físicos ou biológicos usados no controle de seres vivos considerados nocivos ao homem, suas criações e suas plantações (SCHERARI, 2012), conhecidos como agrotóxicos, pesticidas, praguicidas ou produtos fitossanitários. O que pode também afetar negativamente os seres humanos, animais, solo, água e o meio ambiente.

Em estudos recentes e pesquisas relacionadas ao uso de defensivos agrícolas, percebemos uma grande preocupação mundial quanto a sua utilização e os efeitos colaterais deles no que se refere a sua formulação ou composição química, capaz de prejudicar a saúde das pessoas e do meio ambiente como um todo. O poder de contaminantes, desde as primeiras aplicações até a conservação podem atingir o solo, a água e a saúde das pessoas (DYMMINSKI, 2006). Nos humanos a contaminação pode ocorrer por contato direto, no preparo, aplicação ou qualquer tipo de manuseio com o produto sem os devidos cuidados técnico e o uso de equipamentos de proteção.; ou por contato indireto, água contaminada, ou uso de produtos contaminados com excesso de agrotóxicos ou daqueles que são colocados no mercado sem os devidos cuidados fitossanitários.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. Adjuvante: o que é e como atua na melhoria dos defensivos agrícolas.

Disponível em: www.agro20.com.br/adjuvante-2020. Acesso em: 27/02/2023.

BELCHIOR, D C. V. et al. Impactos de Agrotóxicos sobre o Meio Ambiente e a Saúde Humana. In: Cadernos de Ciência & Tecnologia. Brasília. V. 34, Nº 1, p. 135-151. Jan./abr. 2014. Disponível em: www.info.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 28/02/2023.

BERNARDI, A. C. A., MERMES, R., BOFF, V. A. Manejo e Destino das Embalagens de Agrotóxicos. Perspectiva, Erechim. V. 42. Nº 159. P. 15-28. setembro/2018. Disponível em: www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/159_719.pdf. Acesso em: 28/02/2023.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Defensivos Agrícolas. Lei Nº 7802 de 11 de julho de 1989. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7809. Acesso em: 26/02/2023.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. SINIR – Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens. 21/12/2021. Disponível em: www.sinir.gov.br/logisticareversaeditais-acordos-setoriais/63-logisticareversa/124embalagensdeagrototoxicos. Acesso em: 28/02/2023.

Brasil. NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Disponível em: www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt/br/composicao/orgaos-especificos. Acesso em: 27/02/2023.

CAMPELO, L. Brasil avança na liderança na liberação de agrotóxicos que 193 mil pessoas por ano no mundo. Disponível em:

www.brasildefato.com.br/2018/09/19/brasil-avanca-lideranca-na-liberacaodeagrototoxicos-que-mata-193-pessoas-por-ano-no-mundo. Acesso em: 01/03/2023

CARDOSO, M. Compostos Químicos – Inseticidas. Disponível em: www.infoescola.com/compostos-quimicos/inseticidas. Acesso em: 26/02/2023.

CROPLIFE. Defensivos Químicos, garantindo há milhares de anos a proteção das culturas. 2019. Disponível em: www.croplifebrasil.org/conceitos/defensivosgarantindo-ha-milhares-de-anosprotecao-das-culturas/2019. Acesso em: 27/02/2023.

FRAGMAC. Conheça os impactos Ambientais Causados pelos Agrotóxicos. Disponível em: www.agmaq.com.br/blog/conheca-impactosambientaiscausados-agrototoxicos/publicacoes:26/10/2015. Acesso em: 28/02/2023.

GIRALDELI, A. L. Herbicida Sistemico. Disponível em: www.blogagro.com.br/herbicida-sistemico. Acesso em: 27/02/2023.

INCA – Instituto Nacional do Câncer – Agrotóxicos (24/08/2021). Disponível em: www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrototoxicos. Acesso em: 01/03/2023

JUSTINIANO, W. Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas. Informativo de Desenvolvimento Tecnológico. Ano 3. Nº 9. setembro de 2014. Disponível em: www.roudupeadplus.com.br/2018/boletim.12.pdf. Acesso em: 27/02/2023.

MARCHI, G. MARCHI, E. C. S., GUIMARÃES, T. G. Herbicidas: Mecanismos de ação e uso. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. 20087. Disponível em:

www.infoteca.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 27/02/2023.

MORAES, M. Defensivos Agrícolas. Disponível em: www.agropos.com.br/defensivos-agricolas. Acesso em: 27/02/2023.

MOTA, F. S. Fungicidas: tudo o que você precisa saber sobre esses defensivos agrícolas. Disponível em; www.geagrafg.wordpress.com/28/05/25/fungicidas.

NACHITIGALL, G, R. NAVA, G. Adubação Foliar: fatos e mitos. 2010.

Disponível em: www.embrapa.br/busca-depublicações/publicação/858552/adubação-foliar-fatos-e-mitos. Acesso em: 27/02/2023.

NASCIMENTO, N., MANÇANO, L. Fotorjornalista Argentino retrata percurso de morte por agrotóxicos. Disponível em: www.brasildefato.com.br/2018/10/23/fotorjornalista-argentino-relata-percursode-morte-por-agrotoxicos. Acesso em: 01/03/2023

NUNES, J. L. S. Defensivos. Disponível em: www.agrolink.com.br/culturas/soja/informações/defensivos. Acesso em: 27/02/2023.

OLIVEIRA, C. 7 passos para fazer o descarte de embalagens de agrotóxicos corretamente. Disponível em: www.blog.aegro.com.br/descarte-deembalagemde-agrotoxicos/20/11/2020. Acesso em: 28/02/2023.

PINTO, E., MORETTO, J. Histórico Sobre o Desenvolvimento e Utilização de Defensivos Agrícolas. CEN 0413. Universidade de São Paulo – CEMA – USP. Disponível em: www.edisciplinas.usp.br. Acesso em: 26/02/2023.

PORTAL SÃO FRANCISCO. Armazenamento de Agrotóxicos. Normas para armazenamento de agrotóxicos conforme NBR 9843. Disponível em: www.portalsaofrancisco/biologia/armazenamento-de-agrotoxicos. Acesso em:

28/02/2023.

PROCEDI, A. Segurança na Aplicação de Agrotóxicos. Disponível em:

www.maissoja.com.br/seguranca-na-aplicacao-de-agrotoxicos/15/07/2019.

Acesso em: 01/03/2022.

REY, L. Dicionário de Termos Técnicos de Medicina e Saúde. Editora Guanabara/Koogan S.A. Rio de Janeiro. 1999.

RODRIGUES, G. S. Agrotóxicos e Contaminação Ambiental no Brasil. In:

Métodos Alternativos de Controle Fitossanitários. Nº 7, 1998. Disponível em:

www.infocnptia.embrapa.br/digiral/item/164555/1/Rodrigues-agrotoxicos-pdf.

Acesso em: 28/02/2023.

SANTOS, V. Contaminação Ambiental por Agrotóxicos. 17/07/2018. Disponível

em: [www.brasilecola.uol.com.br/ecologia/contaminacao-](http://www.brasilecola.uol.com.br/ecologia/contaminacao-ambientalporagrotoxicos)

[ambientalporagrotoxicos](http://www.brasilecola.uol.com.br/ecologia/contaminacao-ambientalporagrotoxicos). Acesso em: 28/02/2023.

SCHIESARI, L. Defensivos Agrícolas. Como Evitar Danos à Saúde e ao Meio

Ambiente. Série Boas Práticas 8. Disponível em: www.ipam.org.br. Acesso em:

26/02/2023.

SINDIVEG – Sindicato Nacional da Indústria de Produção Para Defesa Vegetal.

Defensivos Agrícolas. Agosto/2020. Disponível em: www.sindiveg.org.br.

Acesso em: 27/02/2023.

STRACCI, L. Agrotóxicos e a poluição das águas. Disponível em:

www.ecodebate.com.br/2012/08/04/agrotóxicos-e-poluicao-das-aguas. Acesso

em: 28/02/2023.

SYNGENTA. Fungicidas. Disponível em: www.syngenta.com.br/fungicidas.

Acesso em: 26/02/2023.

SYNGENTA. Herbicidas. Disponível em: www.portalsyngenta.com.br/segmentos/herbicidas. Acesso em: 27/02/2023.

SYNGENTA. O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo? (2023). Disponível em: www.syngenta.com.br/.o-brasi-e-o-maior-consumidordeagrotóxicos-do-mundo?. Acesso em: 01/03/2023.

SYNGENTA. Regras Para Descarte de Embalagens Vazias de Agrotóxicos. 03/05/2016. O Descarte de Embalagens Vazias. Disponível em: www.blogsyngenta.com.br/regras-para-descarte-de-embalagens-vazias-deagrototoxicos. Acesso em: 28/02/2023.

TSUKADA, J. Fungicidas: Tudo o que você precisa saber sobre esses defensivos agrícolas. Disponível em: www.agrip.com.br/fungicidas. Acesso em: 26/02/2023.

EMBRAPA.BR A importância do café nosso de todos os dias disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17987068/a-importancia-do-cafe-nosso-de-todos-os-dias?~:text=Hoje%2C%20o%20caf%C3%A9%20continua%20sendo,um%20ter%C3%A7o%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20mundial> Acesso em 02/10/2023