



**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**  
**DIVISÃO DE ECONOMIA E GESTÃO**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM ECONOMIA AGRÁRIA**

**IMPACTO DO USO DO AGROTÓXICO NA SAÚDE DO AGRICULTOR E AO MEIO  
AMBIENTE: DISTRITO DE CHÓKWÈ**

Monografia apresentada e defendida como requisito para obtenção de grau de licenciatura em  
Economia Agrária

**Autor:** Kulei Faustino Kulei

**Tutor:** Prof. Dr. César Benites Mário Zidora

Lionde, 2023



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia científica sobre “O impacto do uso do Agrotóxico na Saúde do Agricultor e ao Meio Ambiente: Distrito de Chókwè”, a ser apresentada ao Curso de Licenciatura em Economia Agrária na Divisão de Economia e Gestão do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Economia Agrária.

Monografia defendida e apresentada no dia 30 de Outubro de 2023

### Júri:

Supervisor: César Zidora

(César Benites Mário Zidora)

Avaliador (1): Guilherme Mause

(Guilherme Mause)

Avaliador (2): Crife Vasco Charles

(Crife Vasco Charles)

Lionde, 2023



## O IMPACTO DO USO DO AGROTÓXICO NA SAÚDE DO AGRICULTOR E AO MEIO AMBIENTE: DISTRITO DE CHÓKWÈ

Autor: Kulei Faustino Kulei

Tutor: Prof. Dr. César Benites Mário Zidora



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia Científica sobre O impacto do uso de Agrotóxicos na Saúde do Agricultor e ao Meio Ambiente: Distrito de Chókwè, apresentado ao Curso de Economia Agrária na Divisão de Economia e Gestão do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para o início de actividades de investigação no âmbito do Trabalho de Culminação do Curso em forma de Monografia em Economia Agrária.

Tutor: Prof. Dr. César Benites Mário Zidora

Lionde, 2023

## ÍNDICE

I. LISTA DE TABELAS.....	vi
II. LISTA DE GRÁFICOS.....	vii
III. LISTA DE FIGURAS .....	viii
IV. LISTA DE ABREVIATURAS.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objectivos.....	2
1.1.1. Geral.....	2
1.1.2. Específicos .....	2
1.2. Problema e Justificativa .....	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	4
2.1. Agrotóxicos: conceitos.....	4
2.2. Dinâmica dos Agrotóxicos no Solo.....	4
2.3. Dinâmica dos Agrotóxicos nos alimentos.....	6
2.4. Classificação dos Agrotóxicos .....	7
2.5. Impacto dos Agrotóxicos na População .....	8
2.5.1. Tipos de Intoxicação causadas por agrotóxicos.....	10
2.6. Equipamento de protecção individual (EPI's) .....	11
2.7. Impacto dos Agrotóxicos no Meio Ambiente .....	12
2.8. Tipos de agricultura e como é feito o controle de pragas e doenças.....	13
2.9. Agrotóxicos em Moçambique .....	15
2.10. Agrotóxicos e seu custo social na literatura Económica .....	16
3. METODOLOGIA.....	18
3.1. Descrição da área de estudo .....	18
3.2. Caracterização da Pesquisa .....	18
3.3. Tamanho da amostra .....	19
3.3.1. Tipo Amostragem.....	20
3.4. Processo e de colecta dos dados.....	21
3.5. Instrumentos de tratamento e análise dos dados .....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1. Idade dos Inqueridos .....	23
4.2. Género dos Inqueridos .....	23
4.3. Frequência de uso dos agrotóxicos.....	24

4.4.	Aquisição dos agrotóxicos .....	25
4.5.	Orientação recebida para o uso de agrotóxicos .....	25
4.6.	Destino das embalagens dos agrotóxicos após o uso .....	27
4.7.	Identificação da Classificação Toxicológica dos agrotóxicos.....	28
4.8.	Uso de EPI's para aplicação dos agrotóxicos.....	28
4.9.	Intoxicação por agrotóxico.....	29
4.10.	Contaminação dos alimentos pelo agrotóxico .....	30
4.11.	Opinião dos Agricultores sobre o uso do agrotóxico .....	31
4.12.	Tipos de agrotóxicos usados.....	32
4.12.1.	Tipo de agrotóxico usado em função a localização.....	33
4.12.2.	Agrotóxicos mais comprados .....	34
5.	CONCLUSÃO.....	35
6.	RECOMENDAÇÕES.....	36
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37
8.	ANEXOS .....	43
8.1.	Inquérito .....	43



## **INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**

### **DECLARAÇÃO**

Declaro por minha honra que esta Monografia Científica de Culminação do Curso é resultado da minha participação pessoal e das orientações do meu Tutor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau.

Lionde, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

O estudante

---

(Kulei Faustino Kulei)

## **DEDICATÓRIA**

À minha família e amigos, que sempre me apoiaram e me incentivaram a seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis. Sem o amor e a compreensão de vocês, esta conquista não seria possível. Dedico esta monografia com todo o meu carinho e gratidão.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradecer a Deus pelo dom da vida, não teria conseguido este título sem ajuda Dele.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todas as pessoas que me apoiaram e me ajudaram a chegar até aqui. Sem o amor, a compreensão e o incentivo de cada um de vocês, eu não teria conseguido concluir esta jornada acadêmica. Agradeço aos meus pais, Faustino e Helena, que sempre me apoiaram em todas as decisões que tomei, e nunca mediram esforços para me dar uma boa educação. Obrigado por me ensinarem a importância do estudo e por me encorajarem a seguir em frente, mesmo diante das adversidades.

Agradeço também aos meus irmãos, que sempre estiveram presentes, dando força e torcendo por mim. Agradeço aos meus avós e tios que me apoiaram mesmo distantes com mensagens e orações.

Quero agradecer aos meus amigos Aílton, Danilo, Aider, José, Rodrigues, Lucas, Pedro, Elton e outros, que me acompanharam em todos os momentos desta jornada, obrigado por dividirem comigo os momentos de estudo, de risadas e de tensão. Vocês foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Agradecer a minha parceira Yaniza Guite pelo companheirismo, amor, compreensão e tolerância mesmo quando fiquei distante.

Ao corpo de docentes, especialmente ao meu Tutor Prof. Dr. Zidora e funcionários do ISPG, agradeço pelo comprometimento com a educação. Obrigado por compartilharem seus conhecimentos e experiências a mim e a todos colegas.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os participantes da pesquisa, que gentilmente dedicaram seu tempo e esforço para responder aos questionários e entrevistas, sem vocês este estudo não seria possível.

O meu muito obrigado a todos.

## **RESUMO**

A exposição aos agrotóxicos pode causar danos à saúde dos agricultores e também pode ter danos significativos a fauna e flora, contaminando a água, o solo e conseqüentemente os alimentos. O presente estudo faz uma análise dos impactos do uso dos agrotóxicos na saúde do agricultor e ao meio ambiente no distrito de Chókwè. A pesquisa quanto a natureza é pura, quanto aos objectivos descritiva, quanto a sua abordagem é quali-quantitativa, quanto ao tipo de amostragem usou-se probabilística, estratificada e aleatória simples para determinar a amostra que fora de 149 indivíduos. A colecta de dados foi com base em inquéritos e os mesmos foram processados recorrendo aos softwares Microsoft Excel e o pacote estatístico SPSS para as devidas análises estatísticas e construção de gráficos e tabelas. A pesquisa permitiu ter uma noção de como é o comportamento dos agricultores face ao uso e manuseio de agrotóxicos onde se é verificado que a idade dos inqueridos varia de 23 a 73 anos e que os agricultores entre 50 e 69 anos tem maior participação, que representam 61,3% dos participantes, foi mostrado que grande parte dos agricultores faz a aquisição dos agrotóxicos em casas de insumos e conseqüentemente a maioria recebe orientação dos balconistas de revenda para o uso e manuseio dos mesmos. Através do estudo em causa foi visto que os tipos de agrotóxicos mais usados pelos agricultores são herbicidas, Inseticidas e Fungicidas. Quanto aos impactos a saúde 86 afirmaram que já sofreram intoxicação por uso de agrotóxicos e 63 responderam que não e quanto aos impactos ao meio ambiente, foi visto que os agricultores além de usar indiscriminadamente os produtos, fazem a destinação inadequada das embalagens, o que pode causar problemas ao meio ambiente, contaminando os recursos naturais. O estudo também destaca a importância da conscientização dos produtores rurais sobre os riscos associados ao uso desses produtos e da adopção de práticas agrícolas mais responsáveis e sustentáveis.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos; Agricultor; Saúde; Trabalhador.

## **ABSTRACT**

Exposure to pesticides can cause harm to farmers' health and can also have significant damage to fauna and flora, contaminating water, soil and consequently food. The present study analyzes the impacts of the use of pesticides on farmer health and the environment in the Chókùwè district. The research in terms of nature is pure, in terms of objectives it is descriptive, in terms of its approach it is qualitative and quantitative, in terms of the type of sampling, probabilistic, stratified and simple random sampling was used to determine the sample of 149 individuals. Data collection was based on surveys and they were processed using Microsoft Excel software and the SPSS statistical package for the appropriate statistical analyzes and construction of graphs and tables. The research allowed us to get a sense of how farmers behave in relation to the use and handling of pesticides, where it was verified that the age of respondents varies from 23 to 73 years old and that farmers between 50 and 69 years old have greater participation, representing 61.3% of participants, it was shown that most farmers purchase pesticides from input stores and consequently the majority receive guidance from resale clerks on their use and handling. Through the study in question, it was seen that the types of pesticides most used by farmers are herbicides, insecticides and fungicides. Regarding the health impacts, 86 stated that they had already suffered poisoning due to the use of pesticides and 63 responded that they had not. As for the impacts on the environment, it was seen that farmers, in addition to using the products indiscriminately, dispose of the packaging inappropriately, which can cause problems to the environment, contaminating natural resources. The study also highlights the importance of raising awareness among rural producers about the risks associated with the use of these products and adopting more responsible and sustainable agricultural practices.

**Keywords:** Pesticides; farmer; Health; Worker.

## I. LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Categorização de agrotóxicos segundo a periculosidade e a toxicidade .....	8
<b>Tabela 2:</b> Amostra.....	21
<b>Tabela 3:</b> Género dos inqueridos .....	24
<b>Tabela 4:</b> Frequência com que os agricultores usam agrotóxicos .....	24
<b>Tabela 5:</b> Aquisição dos agrotóxicos .....	25
<b>Tabela 6:</b> Orientação recebida para o uso de agrotóxicos .....	26
<b>Tabela 7:</b> Destino das embalagens dos agrotóxicos após o uso.....	27
<b>Tabela 8:</b> Identificação da classificação toxicológica do agrotóxico .....	28
<b>Tabela 9:</b> Uso de EPI's para aplicação do agrotóxico.....	29
<b>Tabela 10:</b> Intoxicação por agrotóxico .....	30
<b>Tabela 11:</b> Agricultores sobre a contaminação dos alimentos pelo agrotóxico.....	31
<b>Tabela 12:</b> Opinião dos Agricultores sobre o uso do agrotóxico.....	32
<b>Tabela 13:</b> Tipo de agrotóxico usado.....	33
<b>Tabela 14:</b> Agrotóxicos mais comprados.....	34

## II. LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Frequência da Idade dos Inqueridos .....	23
<b>Gráfico 9:</b> Tipo de agrotóxico usado em função a localização.....	34

### III. LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Esquema da dinâmica dos agrotóxicos quando aplicados ao solo .....	5
<b>Figura 2:</b> Uso correcto dos Equipamentos de Protecção Individual (EPI's) .....	11
<b>Figura 3:</b> Mapa do Distrito de Chókwè .....	18

#### **IV. LISTA DE ABREVIATURAS**

EPI's – Equipamento de protecção individual

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

EUA – Estados Unidos da América

DDT – Dicloro Difenil Tricloroetano

APA – Agência de protecção ambiental

DL – Dose Letal

POP's – Poluentes Orgânicos Persistentes

LMR – Limites Máximos de Resíduos

ONU – Organização das Nações Unidas

OMS – Organização Mundial da Saúde

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasil

INS – Instituto Nacional de Saúde

SDAE – Serviço Distrital de Actividades económicas

CNAPO – Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

## 1. INTRODUÇÃO

O uso de agrotóxicos tem desempenhado um papel fundamental na produção agrícola, proporcionando maior rendimento e protecção das culturas contra pragas e doenças. No entanto, como destacado por Silva et al. (2019), esta prática não está isenta de consequências, levantando preocupações significativas quanto aos potenciais impactos na saúde dos agricultores e no meio ambiente. No contexto específico do distrito de Chókwè, em Moçambique, essas preocupações se tornam ainda mais pertinentes, dada a interdependência entre a actividade agrícola e as comunidades locais (Mendes, 2020).

O distrito Chókwè, possui uma economia fortemente centrada na agricultura, onde a produção de alimentos desempenha um papel fundamental para a subsistência das comunidades locais e impulsiona a economia regional (Mendes, 2020). No entanto, o desenvolvimento da actividade agrícola enfrenta uma série de complexidades e dilemas.

A actividade agrícola em Chókwè é a espinha dorsal da economia local, oferecendo emprego e meios de subsistência para muitas famílias (Silva et al., 2019). A produção agrícola abrange culturas variadas, desde cereais até produtos hortícolas, e o uso de práticas modernas, incluindo o emprego de agrotóxicos, tem sido adoptado para aumentar a produtividade e a eficiência (Oliveira & Santos, 2018). A agricultura, nesse contexto, desempenha um papel crucial na segurança alimentar e no crescimento económico local.

No entanto, a expansão da actividade agrícola também traz consigo questões ambientais e de sustentabilidade. A utilização intensiva de agrotóxicos pode ter impactos negativos sobre a biodiversidade e os recursos naturais da região (Mendes, 2020). Além disso, as práticas agrícolas convencionais podem levar à degradação do solo e à redução da fertilidade ao longo do tempo (Silva et al., 2019). A busca por maior produtividade muitas vezes coloca em risco a integridade do meio ambiente, colocando em evidência a necessidade de abordagens mais sustentáveis.

Neste contexto, esta pesquisa tem como objetivo explorar os desafios e oportunidades associados à agricultura em Chókwè, Moçambique, considerando não apenas a necessidade de aumento da produção agrícola, mas também a importância de preservar o meio ambiente e a saúde das comunidades locais (Silva et al., 2019). À medida que avançamos nesta pesquisa, buscaremos identificar práticas agrícolas mais sustentáveis e soluções que possam beneficiar tanto os

agricultores quanto o ecossistema em que operam. É crucial encontrar um equilíbrio que permita o crescimento econômico, a segurança alimentar e a conservação ambiental, garantindo um futuro próspero para Chókwè e suas comunidades (Oliveira & Santos, 2018).

## **1.1. Objectivos**

### **1.1.1. Geral**

- Avaliar o impacto do uso de agrotóxicos na Saúde do Agricultor e ao Meio Ambiente no distrito de Chókwè.

### **1.1.2. Específicos**

- Fazer o levantamento dos tipos de agrotóxicos mais utilizados por estes agricultores.
- Avaliar as condições e a forma que estão sendo manuseados os agrotóxicos pelos produtores rurais do distrito de Chókwè;
- Discutir as externalidades provenientes do uso dos agrotóxicos, em especial as relacionadas às intoxicações agudas;

## **1.2. Problema e Justificativa**

Primeiramente a justificativa deste estudo é pela observação aos agricultores que manuseiam os agrotóxicos sem saber que estes podem causar danos a saúde dos mesmos e ao meio ambiente. É comum ver agricultores aplicando agrotóxicos nas suas culturas sem o uso correto dos EPI's e fazendo o mau uso destes produtos, deixando suas embalagens em lugares inadequados.

O uso de agrotóxicos em Moçambique é uma prática amplamente adoptada na agricultura visando o aumento da produtividade das culturas e a protecção contra pragas e doenças. De acordo com Santos et al. (2020), os agrotóxicos são ferramentas vitais para enfrentar os desafios da produção agrícola e garantir a segurança alimentar no país.

No entanto, esse uso de agrotóxicos não é isento de desafios e preocupações. Como apontado por Machava et al. (2019), a falta de regulamentação rigorosa e a conscientização inadequada sobre o

manuseio seguro dos agrotóxicos podem levar a exposições prejudiciais, tanto para os agricultores quanto para os consumidores finais dos produtos agrícolas.

A exposição directa e prolongada aos agrotóxicos tem sido associada a sérios riscos para a saúde humana. De acordo com um estudo de Saíde et al. (2020), os agricultores podem enfrentar intoxicações agudas e crônicas, afetando negativamente sua saúde e qualidade de vida. Além disso, os impactos ambientais são evidentes, com a contaminação do solo e da água que pode ocorrer devido ao uso inadequado de agrotóxicos, conforme observado por Dias e Marques (2017).

No contexto específico do distrito de Chókwè, essas preocupações se tornam ainda mais pertinentes, dada a interdependência das comunidades locais pela agricultura. Este estudo busca analisar de maneira abrangente o impacto do uso de agrotóxicos na saúde dos agricultores e no meio ambiente, considerando os desafios e as oportunidades presentes nessa região.

O presente estudo visa não apenas destacar os riscos associados ao uso indiscriminado de agrotóxicos, mas também examinar possíveis alternativas e abordagens sustentáveis que possam reduzir os efeitos adversos sobre a saúde humana e o ecossistema local. Além disso, busca-se compreender a percepção dos agricultores em relação ao uso de agrotóxicos, considerando factores socioeconômicos, culturais e de conhecimento, e esta foi direcionada aos pequenos produtores da agricultura familiar do distrito, sendo os principais responsáveis pelos alimentos que chega às famílias.

Deste modo surge a nossa questão de partida: *qual é o impacto que o uso dos agrotóxicos tem na saúde do agricultor e no meio ambiente?*

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Agrotóxicos: conceitos**

Embora existam várias literaturas que abordam o conceito agrotóxico, que também é conhecido como pesticida, praguicida, produto fitossanitário ou mesmo “defensivo agrícola” dependendo da preferência de cada país, a sua definição se resume em: produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, que matam ou controlam um organismo indesejável (Baird; Cann, 2011).

Definições mais abrangentes existem, como a concebida pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) que os considera como: *produtos químicos ou quaisquer substâncias ou mistura de substâncias destinadas à prevenção, à destruição ou ao controle de qualquer praga, incluindo os vectores de doenças humanas ou de animais, que causam prejuízo ou interferem de qualquer outra forma na produção, elaboração, armazenagem, transporte ou comercialização de alimentos, para os homens ou para os animais, de produtos agrícolas, de madeira e seus produtos, ou que podem ser administrados aos animais para combater insectos, aracnídeos ou outras pragas dentro ou sobre seus corpos.*

Para Waichman (2012) o nome “defensivos agrícolas” é frequentemente usado e difundido pelo sector agrícola, uma vez que para este, essas substâncias protegem as culturas, aumentando a produtividade agrícola, sem considerar a insustentabilidade ambiental do seu uso.

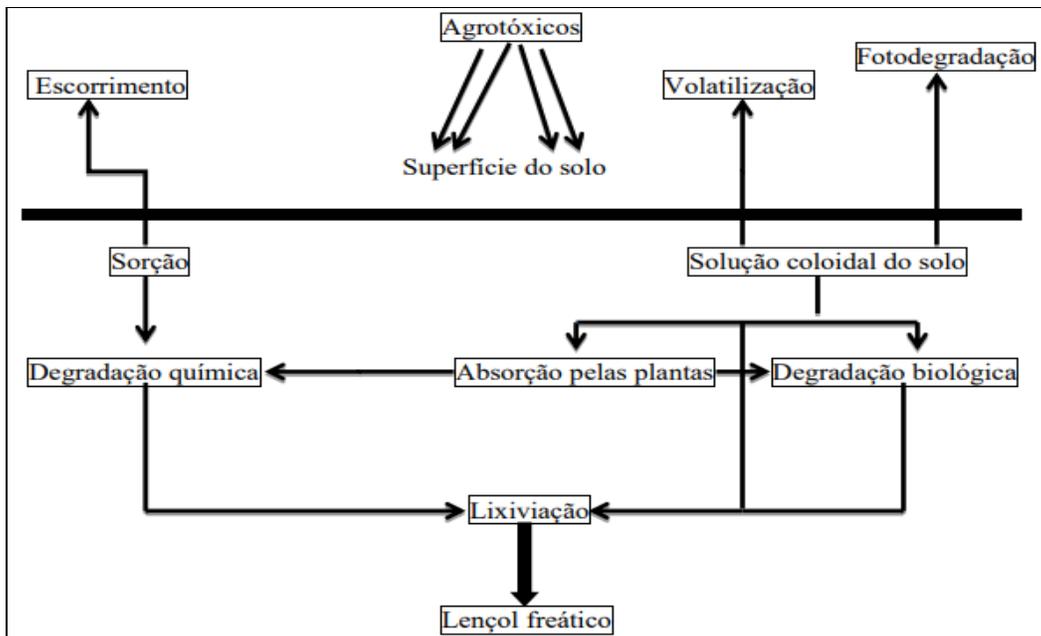
### **2.2. Dinâmica dos Agrotóxicos no Solo**

A dinâmica dos agrotóxicos no solo é influenciada por diversos factores, como a textura e estrutura do solo, o pH, a matéria orgânica, a unidade e a presença de microrganismos (Coelho et al. 2020). Segundo Coelho et al. (2020), a forma como os agrotóxicos se comportam no solo podem afetar a sua eficácia no controle de pragas e doenças, bem como a sua persistência no ambiente.

Quando os agrotóxicos são aplicados no solo, eles podem ser absorvidos pelas partículas de argila e matéria orgânica, formando complexos estáveis que impedem a sua mobilidade no solo. Isso pode reduzir a eficácia do agrotóxico, uma vez que ele não atinge a praga ou doença alvo (Oliveira & Santos, 2018). De acordo com Oliveira et al. (2018), a absorção é um dos principais processos que controlam a dinâmica dos agrotóxicos no solo.

Estas substâncias ao entrarem em contacto com o solo podem ser retidos pela matriz coloidal do solo, sofrendo vários processos físicos, químicos, físico-químicos e biológicos de degradação. Assim, essas substâncias sofrem uma dinâmica sequenciada em processos de retenção, transformação e transporte (Christoffoleti; López-Overejo, 2005).

**Figura 1:** Esquema da dinâmica dos agrotóxicos quando aplicados ao solo



**Fonte:** Baird e Cann, 2011.

Além do solo, o principal destino final da maior parte dos agrotóxicos aplicados na agricultura, eles podem alcançar outros ambientes depois de vários processos influenciados por condições ambientais como: temperatura, humidade, matéria orgânica do solo, textura do solo, mineralogia do solo, e de características físico-químicas dos agrotóxicos como: natureza química, solubilidade em água, coeficiente de partição octanol-água, pressão de vapor e persistência (Baird e Cann, 2011).

Por outro lado, os agrotóxicos também podem ser lixiviados para camadas mais profundas do solo, atingindo o lençol freático e contaminando as águas subterrâneas. Isso pode representar um risco para a saúde humana e para o meio ambiente, uma vez que os agrotóxicos podem persistir por longos períodos de tempo no solo e na água (Baird e Cann, 2011). Segundo Carvalho et al. (2020), a lixiviação é influenciada pela solubilidade do agrotóxico e pela intensidade de chuvas.

A dinâmica dos agrotóxicos no solo também está relacionada com a sua degradação biológica, química e física. A degradação biológica ocorre pela acção de microrganismos presentes no solo, que transformam os agrotóxicos em compostos menos tóxicos e mais estáveis (Melo et al. 2021). A degradação química ocorre pela acção de reações químicas no solo, como a hidrólise e a oxidação. Já a degradação física pode ocorrer pela volatilização, fotodegradação ou adsorção aos coloides do solo. Conforme Melo et al. (2021), a degradação dos agrotóxicos no solo é um processo complexo que depende da natureza do agrotóxico e das condições do ambiente.

### **2.3. Dinâmica dos Agrotóxicos nos alimentos**

Primeiramente, é importante entender que a dinâmica dos agrotóxicos nos alimentos pode variar dependendo de diversos factores, como o tipo de produto químico utilizado, a dose aplicada, a frequência de aplicação, a época da aplicação, a natureza do solo e a composição do alimento (Wang et al., 2015). Segundo estudo publicado na revista *Environmental Science and Pollution Research*, "a quantidade e a persistência dos resíduos de agrotóxicos nos alimentos dependem de diversos factores, como a solubilidade em água, a lipofilicidade, o pH do solo e da água, a temperatura, a luz solar e a humidade" (Iqbal et al., 2020).

Os agrotóxicos podem se acumular nos alimentos e causar efeitos adversos na saúde, como toxicidade aguda e crônica, mutagenicidade, teratogenicidade e carcinogenicidade. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a exposição aos agrotóxicos pode ocorrer através da ingestão de alimentos contaminados, da água de consumo, do ar e do contacto directo com os produtos químicos durante o processo de aplicação (FAO/WHO, 2002).

Além disso, é importante mencionar que os agrotóxicos podem se acumular em diferentes partes das plantas, dependendo da sua estrutura química (Iqbal et al., 2020). Um estudo publicado no *Journal of Agricultural and Food Chemistry* constatou que "os pesticidas organoclorados têm maior afinidade por tecidos lipídicos e, portanto, tendem a se acumular na gordura dos alimentos, enquanto os pesticidas organofosforados têm maior afinidade por tecidos aquosos e, portanto, tendem a se acumular em frutas e vegetais com alto teor de água" (Wang et al., 2015).

A dinâmica dos agrotóxicos nos alimentos também pode ser afectada por processos como a lavagem, a cozimento e a conservação. Um estudo publicado no Food Chemistry concluiu que "a lavagem de frutas e vegetais pode reduzir significativamente os resíduos de agrotóxicos presentes na superfície dos alimentos, enquanto o cozimento pode reduzir os resíduos de agrotóxicos presentes no interior dos alimentos" (Xu et al., 2019).

Um estudo publicado na revista Environmental Health Perspectives mostrou que a exposição aos agrotóxicos está associada a um maior risco de várias doenças crônicas, incluindo câncer, doenças neurológicas, distúrbios endócrinos e doenças respiratórias (Mostafalou & Abdollahi, 2017).

#### **2.4. Classificação dos Agrotóxicos**

Os agrotóxicos podem ser classificados segundo vários critérios. Baird e Cann (2011) classificam-nos de acordo com o organismo alvo e a persistência deles no ambiente. A persistência refere-se ao tempo que o agrotóxico pode permanecer no ambiente sem sofrer degradação. Embora alguns tenham um tempo de meia vida (tempo necessário para degradar metade da dose aplicada no ambiente) muito longo, a maioria sofre processos químicos e bioquímicos, produzindo outros compostos (Baird & Cann 2011).

##### **a) Segundo Baird & Cann (2011) quanto ao organismo alvo os agrotóxicos podem ser classificados em:**

- Acaricidas – substâncias activas contra ácaros;
- Algicidas – destinadas ao combate de algas;
- Avicidas – substâncias usadas contra aves.
- Bactericidas – usados no controle das bactérias.
- Fungicidas – com função de combater os fungos.
- Insecticidas – produtos aplicados para combater insetos.
- Herbicidas – controlam as plantas “daninhas”.
- Nematicidas – produtos específicos contra nematoides.
- Raticidas – substâncias para combater os roedores.
- Cupicidas – combatem cupins.
- Moluscicidas – utilizados no combate aos caracóis e lesmas.

- Larvicidas – função de combater às larvas de insetos.
- b) Quanto à persistência (tempo de meia vida) no ambiente:**
- Não persistentes – aqueles que possuem tempo de meia vida (tempo necessário para degrada 50% da dose aplicada) inferior a 30 dias.
  - Moderadamente persistentes – os que duram entre 30 a 100 dias para degradar 50% da dose aplicada.
  - Persistentes – para os que possuem tempo de meia vida superior a 100 dias.

**Tabela 1:** Categorização de agrotóxicos segundo a periculosidade e a toxicidade

Periculosidade ambiental		Classificação toxicológica		Cor da faixa
Categorias/Classes	Descrição	Dose letal (mg/kg)	Descrição	
<b>I</b>	Extremamente perigoso	≤ 5	Extremamente tóxico	Vermelha
<b>II</b>	Altamente perigoso	5 – 50	Altamente tóxico	Amarela
<b>III</b>	Moderadamente perigoso	50 – 500	Moderadamente tóxico	Azul
<b>IV</b>	Ligeiramente perigoso	500 – 5000 ou > 5000	Ligeiramente tóxico	Verde

Fonte: Baird e Cann, 2011 e Savoy, 2011.

A Agência de Protecção Ambiental (APA) Norte Americana categoriza os agrotóxicos segundo o seu grau de periculosidade no ambiente de forma similar à classificação toxicológica dos mesmos, definida com base em valores de dose letal (DL50). A DL50 é a dose de um agente químico capaz de levar a óbito 50% de indivíduos de uma população em teste. É também relacionada à quantidade mínima capaz de levar a óbito um indivíduo (EPA, 2017).

## 2.5. Impacto dos Agrotóxicos na População

Os agrotóxicos podem ter impactos negativos na saúde humana, especialmente quando utilizados de maneira inadequada ou em excesso. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a exposição aguda a altas doses de agrotóxicos pode levar a sintomas como náuseas, vômitos, tonturas, convulsões e até mesmo a morte. Além disso, a exposição crônica a baixas doses de

agrotóxicos pode levar a problemas de saúde a longo prazo, como câncer, distúrbios hormonais, danos ao sistema nervoso, problemas de fertilidade e defeitos congênitos (OMS, 2019).

Outra forma pela qual os agrotóxicos podem afectar a saúde humana é através da contaminação de alimentos. A ANVISA estabelece limites máximos de resíduos (LMR) de agrotóxicos nos alimentos para garantir a segurança alimentar da população. No entanto, quando não são aplicados correctamente ou quando não são respeitados os períodos de carência para colheita, os resíduos de agrotóxicos podem permanecer nos alimentos que são consumidos pela população, afectando a saúde dos consumidores (ANVISA, 2021).

Segundo a CNAPO, a contaminação do solo e da água por agrotóxicos pode afectar a qualidade de vida das comunidades rurais, aumentando o risco de doenças e comprometendo o acesso a recursos naturais essenciais para a subsistência (CNAPO, 2015).

A toxicidade é uma característica intrínseca dos agrotóxicos e seus efeitos são, na maioria das vezes, condicionados pelo contexto e modo de produção químico dependente, pelas relações de trabalho, pela(s) substância(s) envolvida(s) e pela precariedade dos mecanismos de vigilância da saúde (Carneiro et al., 2015).

A contaminação dos seres humanos por agrotóxicos se dá por duas vias: a directa que atinge principalmente a população que aplica os venenos na lavoura, e pela via indirecta que se dá pelo consumo de alimentos contaminados, que atinge a população em geral (Carneiro et al., 2015).

As consequências dos agrotóxicos na saúde humana incluem alergias, alterações nos sistemas hematopoiético, imunológico, nervoso, gastrintestinal, respiratório, circulatório, endócrino (desregulação endócrina), reprodutivo, de pele e do tecido subcutâneo, podendo causar diretamente um conjunto de doenças, como neoplasias (cérebro, leucemias, linfoma, intestino, pulmão, mama, pâncreas, rim, bexiga, próstata, testículo, ovário), ou favorecer a manifestação de outras enfermidades, sofrimento físico e mental, mortes acidentais e suicídios (Bedor, 2008; Roberts; Routt Reigart, 2013; Brasil, 2016).

### 2.5.1. Tipos de Intoxicação causadas por agrotóxicos

Existem diferentes tipos de intoxicação por agrotóxicos, que podem variar de acordo com a via de exposição e a gravidade dos sintomas. De acordo com Almeida (2002) quando mal utilizados, os agrotóxicos podem causar três tipos de intoxicação ao homem:

- 1) **Intoxicação Aguda:** em que os sintomas surgem rapidamente, algumas horas após a exposição excessiva a produtos altamente tóxicos (Classe I, faixa vermelha). Entretanto pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave, dependendo da quantidade de substância tóxica absorvida. Os sintomas são nítidos e objectivos, o que facilita o diagnóstico desta forma clínica.
- 2) **Intoxicação Subaguda:** ocorre por exposição moderada ou pequena a produtos altamente tóxicos (Classe II, faixa amarela) e tem evolução sintomática mais lenta. Os sintomas costumam ser subjectivos e vagos, como: fraqueza, mal-estar, dor de estomago (abdominal), sonolência, entre outros.
- 3) **Intoxicação Crônica:** caracteriza-se por surgimento tardio, em meses ou anos, por exposição pequena ou moderada a produtos tóxicos ou a múltiplos produtos, acarretando em danos irreversíveis, do tipo paralisias e neoplasias. Essa é uma condição encontrada no meio rural e representada, basicamente, o principal objectivo da preservação de exposição ocupacional com o objectivo final de evitar o surgimento tardio de várias doenças. Uma das principais preocupações quanto a exposição a agentes químicos ambientais e ocupacionais é o aparecimento de câncer.

As intoxicações mencionadas acima não são reflexas de uma relação simples entre agentes agrotóxicos e pessoa exposta. Vários factores participam na etiopatogenia, entre elas, as características químicas e toxicológicas de cada agente, factores relativos ao indivíduo exposto, condições de exposição ou condições gerais de trabalho, entre outros (Almeida, 2022).

- As características químicas e toxicologias do agente: incluindo, além das características toxicológicas, a forma de apresentação, estabilidade, solubilidade, presença de contaminantes tóxicos, presença de solventes, entre outras (Almeida, 2022).

- As características dos indivíduos expostos: incluindo a idade, sexo, peso, estado nutricional, escolaridade, conhecimento dos efeitos tóxicos, medidas de segurança (Almeida, 2022).
- As condições de exposição: onde se devem levar em conta as condições de trabalho, frequência, doses, formas de exposição (Almeida, 2022).

## 2.6. Equipamento de protecção individual (EPI's)

De acordo com Veiga et al. (2007), Os EPI's são projectados, no caso de agroquímicos, de forma a garantir protecção contra agentes químicos externos, ou seja, para manter certas substâncias “fora” do organismo. As mesmas propriedades físicas e químicas que fornecem aos EPI's essa característica de protecção também os transformam, frequentemente, em bastante desconfortáveis e/ou inadequados. Esse desconforto no uso pode tornar a utilização de alguns EPI's um verdadeiro incômodo.

Em estudo realizado por Veiga et al. (2007), observou-se que a protecção parcial dos EPI's implicou em contaminação. Constatou-se ainda que os EPI's utilizados apresentaram problemas de fabricação além de não protegerem integralmente o produtor, vide a figura 2.

**Figura 2:** Uso correcto dos Equipamentos de Protecção Individual (EPI's)



Fonte: <http://www.socicana.com.br/>

## 2.7. Impacto dos Agrotóxicos no Meio Ambiente

De acordo com Campos (2008) uma das actividades potencialmente poluidora é a Agricultura, que se tornou uma das maiores ameaças para o ambiente, mesmo reconhecendo que não é possível a humanidade sobreviver sem ela, no entanto ela começa a demonstrar seu esgotamento, como ocorre com a possibilidade de faltar alimentos. Entre os principais problemas está a artificialização da agricultura, com a utilização de produtos químicos em larga escala, com máquinas agrícolas e outros aparatos tecnológicos de alto potencial poluidor e gerador de aquecimento do Planeta.

Segundo Ruegg et al., (1968) os agrotóxicos podem causar diferentes efeitos no ambiente:

- Presença de resíduos no solo, água, ar;
- Lesões fito toxicidade;
- Modificação na vegetação (por acção de herbicidas);
- Presença de resíduos em animais domésticos e silvestres;
- Efeitos fisiológicos como inviabilidade de ovos de aves;
- Mortalidade de algumas espécies;
- Eliminação insectos benéficos;
- Mutações de insectos e fungos;
- Erosão de solos e desertificação.

O uso de agrotóxicos contribui para alterar a flora microbiana, responsável, em grande parte, pela fertilidade de um solo. Alguns tipos de substâncias comumente usadas também são capazes de bloquear sinais químicos que permitem o funcionamento de bactérias fixadoras de nitrogênio, fazendo com que o solo na área tratada fique mais pobre deste nutriente, demandando aplicação maior de fertilizantes (Guazzelli, 2009).

Os resíduos agrotóxicos que permanecem nos legumes, verduras e frutas podem causar sérios danos à saúde, sem falar dos riscos de intoxicação que o produtor corre no momento da aplicação se não forem tomados os devidos cuidados. Além disso, quando aplicado, parte do produto se espalha pelo ar e outra parte penetra no solo. No solo, parte das substâncias é levada pela água das chuvas para os rios que vai contaminar a água e toda a vida aquática (Carneiro et al, 2015).

Alguns agrotóxicos são classificados como Poluentes Orgânicos Persistentes (POP's). Trata-se de substâncias com elevado grau de persistência, que podem ser transportadas por longas distâncias e sofrer bioacumulação (Carneiro et al., 2015). Esses compostos possuem maior resistência à degradação e têm características físico-químicas, como baixa solubilidade na água e alta solubilidade em lipídios, que facilitam seu acúmulo no organismo animal (Palma, 2011).

## 2.8. Tipos de agricultura e como é feito o controle de pragas e doenças

A actividade agrícola pode ser definida como uma empresa rural que explora a Capacidade produtiva do solo por meio do cultivo da terra, da criação de animais e transformação de produtos agrícolas, (Marion, 2010).

Existem várias formas de agricultura no mundo, e cada uma delas tem sua forma de combater as pragas e doenças.

- **Agricultura Convencional** – esta forma de agricultura envolve o uso de técnicas e práticas tradicionais para o cultivo de plantas e criação de animais, muitas vezes fazendo uso de agroquímicos, fertilizantes sintéticos e maquinaria pesada (Silva, 2018).

Na agricultura convencional, segundo Silva (2018), o controle de pragas e doenças frequentemente envolve o uso de agroquímicos, como insecticidas e fungicidas. Esses produtos químicos são aplicados para eliminar organismos indesejados, porém, seu uso pode ter impactos negativos no meio ambiente e na saúde humana.

- **Agricultura orgânica** – é definida como um sistema de cultivo que prioriza praticas naturais e evita o uso de produtos químicos sintéticos, visando a saúde do solo, a biodiversidade e a utilização de recursos renováveis (Pereira, 2020).

Na agricultura orgânica, o controle de pragas e doenças é baseado em métodos naturais, como o uso de predadores naturais, rotação de culturas, plantio consorciado e cultivo de plantas repelentes (Pereira, 2020). Essas práticas visam equilibrar os ecossistemas agrícolas e reduzir a dependência de produtos químicos.

- **Agricultura de conservação** – esta é caracterizada por práticas que visam reduzir a erosão do solo e melhorar sua qualidade, como a manutenção de cobertura vegetal permanente, a rotação de culturas e a redução do revolvimento do solo (Santos, 2017).

A agricultura de conservação busca minimizar a necessidade de controle de pragas e doenças por meio de práticas que melhoram a saúde do solo e a diversidade de plantas. A manutenção da cobertura vegetal, por exemplo, cria um ambiente menos favorável para o desenvolvimento de pragas (Santos, 2017).

- **Agricultura Familiar** – é um sistema de produção agrícola caracterizado pelo cultivo realizado por famílias em pequenas propriedades, contribuindo para a segurança alimentar local, a diversificação de culturas e a preservação das tradições agrícolas (Ferreira et al., 2019).

Na agricultura familiar, o controle de pragas e doenças muitas vezes é realizado de maneira integrada, utilizando métodos como a diversificação de culturas, a utilização de culturas de cobertura e o manejo adequado do solo (Ferreira et al., 2019).

- **Agricultura de precisão** – esta utiliza tecnologia de ponta como GPS, sensores e drones para monitorar e gerenciar áreas de cultivo de forma mais precisa, otimizando o uso de insumos e recursos (Lima, 2016).

Esta agricultura emprega tecnologias como sensores para monitorar e identificar áreas com problemas de pragas ou doenças. Isso permite a aplicação direcionada de tratamentos apenas onde é necessário, reduzindo o uso excessivo de produtos químicos (Lima, 2016).

- **Agricultura vertical** – de acordo com Sousa (2019), esta também chamada de fazendas verticais, consiste no cultivo de plantas em camadas verticais, muitas vezes dentro de estruturas fechadas e controladas.

Nesta agricultura, o controle de pragas e doenças pode ser mais controlado devido ao ambiente fechado. O uso de tecnologias como sensores e automação auxilia na detecção precoce e no tratamento direcionado (Sousa, 2019).

- **Agrofloresta** – é um sistema que combina o cultivo de alimentos com o plantio de árvores, imitando padrões naturais e promovendo a biodiversidade (Gomes & Costa, 2018).

Aqui, a diversidade de plantas e a interação entre diferentes espécies ajudam a minimizar a incidência de pragas e doenças. O manejo integrado, com o uso de plantas repelentes e atrativas, também é empregado (Gomes & Costa, 2018).

- **Hidroponia** – segundo Almeida (2015), a hidroponia é um método de cultivo em que as plantas são cultivadas em soluções nutritivas sem solo, recebendo nutrientes diretamente na água.

Na Hidroponia, o controle de pragas e doenças é facilitado pelo ambiente de solo. A utilização de soluções nutritivas e a aplicação de tratamentos direcionados minimizam a ocorrência de problemas (Almeida, 2015)

## **2.9. Agrotóxicos em Moçambique**

Em Moçambique, o uso de agrotóxicos tem crescido nas últimas décadas devido ao aumento da demanda por alimentos e à adoção de práticas agrícolas mais intensivas. No entanto, o país enfrenta desafios significativos no que se refere à regulamentação e controle do uso desses produtos (Mosca & Nova, 2023).

De acordo com um estudo realizado pelo Instituto Nacional de Saúde (INS) de Moçambique em 2016, o uso de agrotóxicos em Moçambique tem sido associado à contaminação de alimentos, água e solo, bem como à exposição de trabalhadores e populações locais a produtos químicos tóxicos (INS, 2016). Além disso, a falta de regulamentação adequada e fiscalização do uso de agrotóxicos pode levar ao uso excessivo desses produtos, o que pode ter impactos negativos na produtividade a longo prazo (Carvalho et al., 2014).

Em relação aos impactos ambientais, Moçambique enfrenta desafios significativos devido à falta de infraestrutura adequada para gerenciamento de resíduos perigosos e à falta de conscientização sobre os riscos associados ao uso de agrotóxicos (INS, 2016). A contaminação do solo e da água pode afectar a qualidade dos recursos naturais e ter impactos negativos na biodiversidade e saúde dos ecossistemas (Carvalho et al., 2014). No que diz respeito aos Impactos na saúde pública, um estudo realizado em Moçambique em 2013 identificou uma associação significativa entre o uso de agrotóxicos e o aumento da incidência de doenças respiratórias, neurológicas e câncer em trabalhadores agrícolas (Machado et al., 2013). Além disso, muitos agricultores e suas famílias consomem alimentos contaminados por agrotóxicos, o que pode ter efeitos negativos na saúde a longo prazo (INS, 2016).

No que diz respeito aos Impactos socio econômicos, o uso excessivo de agrotóxicos em Moçambique pode afectar negativamente a produtividade agrícola a longo prazo. Um estudo realizado em 2019 pela Universidade Eduardo Mondlane identificou que o uso inadequado de

agrotóxicos pode levar à degradação do solo e à diminuição da capacidade produtiva das terras (Miguel et al., 2019).

## **2.10. Agrotóxicos e seu custo social na literatura Económica**

De acordo com a literatura econômica, o uso de agrotóxicos é um tema amplamente estudado e debatido, e diversas pesquisas têm analisado os efeitos econômicos desse tipo de produto em diferentes níveis (Amaral, 2016; Mello et al., 2019). Em relação à produção agrícola, o uso de agrotóxicos pode aumentar a produtividade das culturas, reduzindo perdas por doenças e pragas (Fagundes et al., 2017). Entretanto, o custo desses produtos pode ser elevado, afetando a rentabilidade dos produtores (Ferreira; Freitas, 2018). Além disso, o uso excessivo de agrotóxicos pode levar à resistência de pragas, o que pode reduzir a eficácia desses produtos ao longo do tempo (Silva et al., 2018).

Em linhas gerais, uma avaliação econômica sobre os impactos de certo produto sempre deveria ser precedida por uma avaliação de riscos que descreve uma relação de causa-efeito entre a dinâmica dos efeitos na saúde e no meio ambiente e o nível de exposição a determinada substância. No caso da exposição por agrotóxicos, os impactos são apresentados como riscos à saúde e degradação do agro-ecossistema. A literatura econômica oferece duas alternativas para valoração desses riscos: a teoria do capital humano e os métodos de disposição a pagar (Atreya, 2005; Travisi et al., 2006).

O primeiro método é especificadamente mais utilizado para cálculos de valoração de saúde humana, já que tem como base a produtividade do indivíduo. Este método é criticado, dentre outros motivos, em função das dificuldades de se mensurar o valor da saúde para indivíduos aposentados ou desempregados. Além disso, existe uma questão ética e moral de fundo ao se mensurar o valor de uma vida humana a partir da produtividade aferida pelos rendimentos, níveis educacionais ou por quaisquer outros atributos individuais. No entanto, mesmo sendo amplamente criticado, de uma forma geral se reconhece que esse método pode ter certa utilidade quanto voltado ao apoio e ao direcionamento das decisões tomadas no campo das políticas públicas (Martinez & Alier, 1998; Bowles & Webster, 1995).

Já nos métodos de disposição a pagar, mais utilizados em valorações ambientais, a principal crítica se dá em função da falta de informação dos indivíduos envolvidos no processo de aferição do dano.

Nesse caso, uma boa valoração requereria uma excelente informação por parte dos indivíduos que fazem parte do processo de valoração, com respeito às potencialidades dos impactos associados a algumas actividades económicas, como o uso dos agrotóxicos na produção de alimentos. Na prática, isso nem sempre é verdade e inúmeros factores acabam por gerar diferentes formas de valorar mais ou menos a disposição a pagar entre as pessoas. No caso específico dos agrotóxicos, não há uma tendência metodológica, pois as pesquisas existentes utilizam essas duas alternativas de valoração e seus mais diferentes métodos de forma bem diversificada, o que acaba gerando resultados bem diferentes ((Martinez & Alier, 1998).

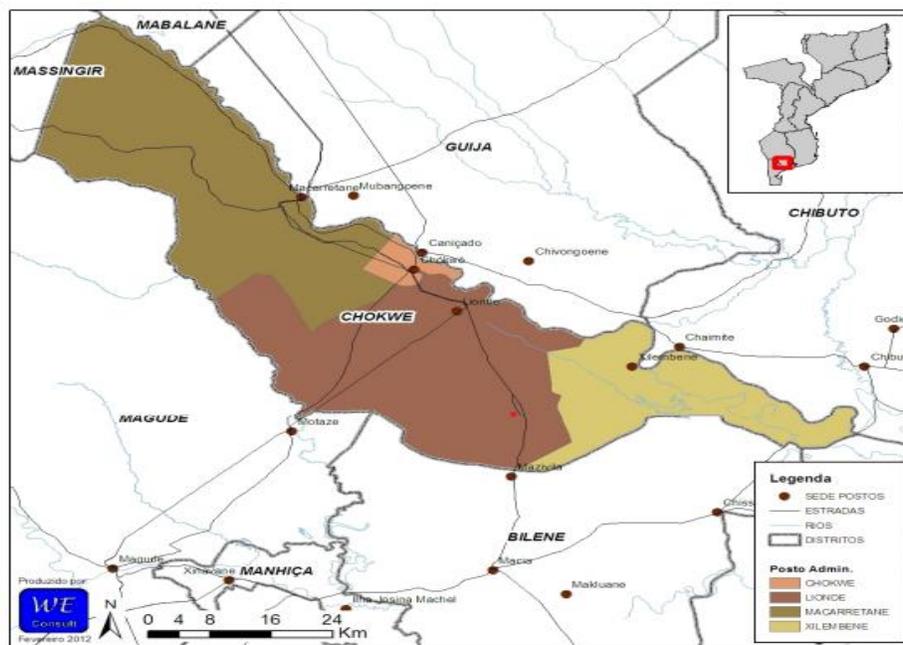
Alguns estudos mais simplificados avaliam apenas os custos com a saúde do trabalhador rural, sendo que outros, além desses impactos, incorporam danos ambientais como, por exemplo, a contaminação da biota, da água e do solo. Independentemente do conjunto de custos sociais incorporados e da metodologia utilizada no estudo, é importante perceber que todos os resultados apontam para um significativo volume de recursos socializados, os quais poderiam ser evitados com ações de mitigação, redução ou eliminação dessas substâncias (Martinez & Alier, 1998).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Descrição da área de estudo

O distrito de Chókwè está situado na província de Gaza, em Moçambique. A sua sede é a cidade do Chókwè. Tem limites geográficos, a Norte com o distrito de Mabalane, a Norte e nordeste com o distrito de Guijá, a Leste com o distrito do Chibuto, a Sul com os distritos de Limpopo e Bilene e a Oeste é limitado pelo distrito de Magude da província de Maputo (Governo da Província de Gaza, 2017).

**Figura 3:** Mapa do Distrito de Chókwè



Fonte: [dnaguas.gov.mz](http://dnaguas.gov.mz)

#### 3.2. Caracterização da Pesquisa

Esta pesquisa quanto aos objectivos foi descritiva, usou-se uma abordagem quali-quantitativa e quanto a natureza foi pura (básica).

A **pesquisa descritiva** é um método de investigação que tem como objectivo principal descrever características, comportamentos ou fenómenos sem a intenção de estabelecer relações causais (Babbie, 2016).

Segundo Babbie (2016), esta se concentra em “retratar a natureza das várias realidades do mundo e de seus habitantes”, colectando informações detalhadas e precisas sobre o que está sendo estudado.

É importante ressaltar que a pesquisa descritiva não tem como objectivo manipular variáveis ou controlar o ambiente experimental. Em vez disso, ela busca observar e relatar os aspectos observados da maneira mais precisa possível. Seu foco está na descrição e interpretação dos dados colectados, permitindo uma compreensão mais profunda do objecto de estudo (Marconi & Lakatos, 2007).

A **abordagem quali-quantitativa**, também conhecida como abordagem mista, é uma estratégia de pesquisa que combina elementos tanto qualitativos quanto quantitativos (Johnson e Onwuegbuzie, 2004).

Creswell e Plano Clark (2017) explicam que essa abordagem envolve a colecta, análise, e interpretação simultânea ou sequencial de dados qualitativos e quantitativos. Ela visa capitalizar as vantagens de ambas as abordagens, permitindo que os pesquisadores explorem questões complexas, não apenas identificando padrões numéricos, mas também compreendendo os contextos e significados subjacentes.

A **pesquisa de natureza pura**, também conhecida como pesquisa fundamental ou básica, busca ampliar o conhecimento científico sem necessariamente ter uma aplicação prática imediata (Rodrigues, 2007).

### **3.3. Tamanho da amostra**

O distrito de Chókwè possui 23478 agricultores activos, onde se dividem nos 4 postos administrativos (SDAE, 2022). A tabela seguinte mostra a devida distribuição dos agricultores em cada posto administrativo.

**Tabela 2:** Distribuição da população por posto administrativo

<b>Distrito de Chókwe</b>	
<b>Posto administrativo</b>	<b>Número de Agricultores</b>
Chókwe	4552
Lionde	5562
Macaretane	6872
Chilembene	6492
<b>Total</b>	<b>23478</b>

Fonte: SDAE (2022)

Segundo Pocinho (2009), sendo uma população finita usou-se a seguinte fórmula para o cálculo de amostra:

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + \sigma^2 \cdot P \cdot Q}$$

**Onde:**

$\sigma$  = Nível de confiança – 95% (1,96); **P** = Quantidade de acerto esperado - 50%; **Q** = quantidade de erro esperado - 50%; **N** = População Total - 23478; **e** = Nível de precisão – 8%; **n** = Tamanho da amostra -?

### **3.3.1. Tipo Amostragem**

#### **3.3.1.1. Amostragem Estratificada**

Este método consiste em dividir a população em grupos relativamente homogêneos e mutuamente exclusivos, chamados estratos, e em seleccionar amostras aleatórias simples em independentes de cada estrato (Bussab W. e Bolfarine H., 2005).

Para a estratificação da amostra usou-se a fórmula proposta por Bussab W. e Bolfarine H (2005):

$$f = \frac{n}{N} = \frac{149}{23478} = 0,00634636681148$$

**Tabela 2:** Amostra

<b>Posto Administrativo</b>	<b>Amostra</b>
Chókwè	28
Lionde	36
Macaretane	43
Chilembene	42
<b>Total (n)</b>	<b>149</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Em seguida usou-se a amostragem estratificada onde a população foi dividida em grupos (estratos) com características semelhantes, e então uma amostra foi seleccionada de cada estrato.

### **3.4. Processo e de colecta dos dados**

Este estudo foi realizado a partir de dados e informações fornecidas pelos agricultores, relacionado ao manuseio e utilização de agrotóxicos na cadeia produtiva. Neste sentido o percurso metodológico estabelecido consolida como uma das fases mais relevantes da pesquisa por evidenciar o caminho percorrido pelo pesquisador no decorrer de suas explorações, como a coleta e análise de dados, levando a obtenção dos resultados e ao encontro dos objetivos propostos.

A colecta dos dados foi realizada em três fases:

- A primeira, constituiu em um estudo de diagnóstico, com recurso às entrevistas semiestruturadas, envolvendo as autoridades locais, extensionistas, responsáveis pelas associações de produtores e responsáveis pelos serviços públicos de agricultura. Nesta fase, o objectivo foi de colectar informação de suporte para a implementação do inquérito aos produtores.
- A segunda, consistiu no inquérito aplicado aos agricultores do distrito de Chókwè, na sua maioria proprietários das unidades produtivas, nas quais cultivam milho, feijão e hortícolas.
- E a terceira, consistiu em pesquisa bibliográfica, documental e observação, o que implicou em visitas aos vários campos de produção existentes no distrito.

### **3.5. Instrumentos de tratamento e análise dos dados**

Para análise dos dados usou-se a estatística descritiva. Como afirmado por Hair et al. (2017), os métodos estatísticos oferecem a estrutura necessária para transformar dados brutos em informações significativas, permitindo uma análise rigorosa e uma tomada de decisão embasada.

Quanto ao tratamento dos dados recorreu-se ao software Microsoft Excel para a devida organização. O Microsoft Excel desempenhou um papel fundamental na etapa de organização e análise preliminar dos dados colectados nesta pesquisa.

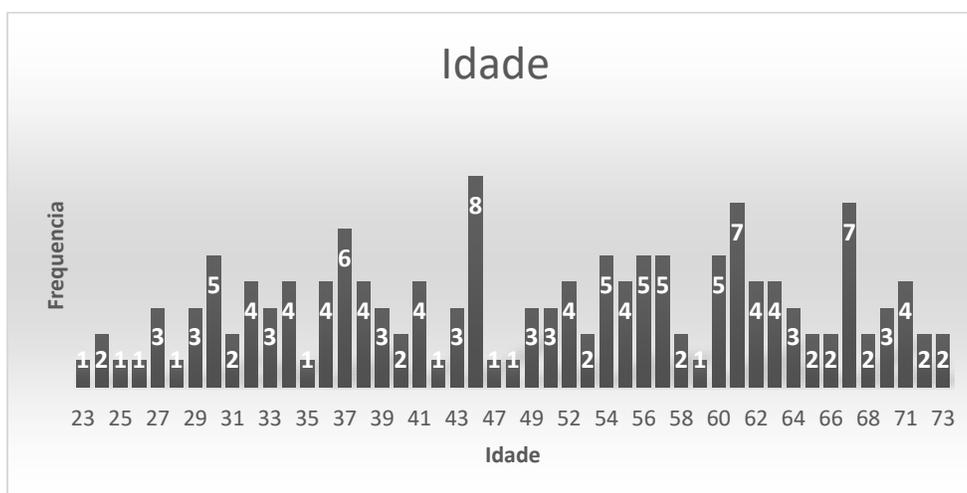
O apuramento dos resultados também foi aprimorado por meio do pacote estatístico SPSS. A geração de gráficos e tabelas visualmente apelativos, directamente no software, auxiliou na comunicação dos resultados de forma clara e acessível. O uso do software SPSS foi fundamental para a etapa de organização e análise dos dados nesta pesquisa. Sua capacidade robusta de manipulação e análise estatística ofereceu um ambiente propício para a construção de uma base sólida de informações, o que por sua vez fortaleceu a fundamentação dos resultados e conclusões apresentados neste trabalho."

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Idade dos Inqueridos

A idade dos participantes variou de 23 a 73 anos. Há uma concentração de mais agricultores na faixa dos 45 a 70 anos, indicando uma presença significativa de pessoas mais velhas na amostra. Este dado indica que a maioria desses agricultores são da meia-idade ou mais velhos. Em resumo, a análise inicial dos dados de idade mostra uma ampla variação nas idades das pessoas inquiridas.

**Gráfico 1:** Frequência da Idade dos Inqueridos



Fonte: Elaborado pelo autor

### 4.2. Género dos Inqueridos

A tabela abaixo apresenta dados sobre o gênero dos indivíduos estudados na pesquisa. Foram incluídos 69 indivíduos do sexo feminino e 80 indivíduos do sexo masculino, totalizando 149 participantes. A partir da análise dos dados, observa-se que a maioria dos participantes é do sexo masculino, representando 53,7% do total. Já os participantes do sexo feminino representam 46,3% do total.

**Tabela 3:** Género dos inqueridos

<b>Género</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem (%)</b>
F	69	46.3
M	80	53.7
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Um estudo realizado por Siteo et al. (2013) em três distritos rurais de Moçambique mostrou que as mulheres têm menos acesso a recursos produtivos, como terras, sementes de qualidade e tecnologias de produção em comparação aos homens. Os autores também observaram que as mulheres têm menos oportunidades de participar em associações e organizações agrícolas, o que limita sua capacidade de influenciar a tomada de decisão e o acesso a informações e recursos.

#### **4.3. Frequência de uso dos agrotóxicos**

Estes dados mostram a frequência com que os participantes da pesquisa utilizam agrotóxicos. A tabela abaixo mostra que a maioria dos entrevistados (57,7%) usa agrotóxicos sempre que necessário, enquanto 42,3% relataram usar raramente.

**Tabela 4:** Frequência com que os agricultores usam agrotóxicos

<b>Com que frequência utiliza agrotóxicos</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem (%)</b>
Raramente	63	42.3
Sempre que necessário	86	57.7
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

Fonte: elaborado pelo autor

Nesta pesquisa trabalhou-se apenas com os agricultores que usam os agrotóxicos, assumindo que não tem como saber qual seria o impacto deste na saúde dos agricultores que não usam os agrotóxicos.

#### 4.4. Aquisição dos agrotóxicos

Os dados mostram que a maioria dos entrevistados (65,1%) informou que adquire seus agrotóxicos em casa de insumos, o que pode indicar que esses produtores possuem um relacionamento comercial mais próximo com essas lojas. Por outro lado, 20,1% dos entrevistados informaram que adquirem agrotóxicos de vendedores ambulantes, o que pode ser uma prática arriscada, pois esses produtos podem não ter passado pelas devidas inspeções de qualidade e segurança. Ainda, 14,8% dos entrevistados informaram que adquirem agrotóxicos de outros locais não especificados.

**Tabela 5:** Aquisição dos agrotóxicos

Aquisição dos agrotóxicos	Frequência	Porcentagem (%)
Casa de insumos	97	65.1
Outros (não especificado)	22	14.8
Vendedores ambulantes	30	20.1
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor

De acordo com um estudo realizado por Alves et al. (2017) sobre a aquisição de agrotóxicos por agricultores familiares no Brasil, a maioria dos produtores adquire seus insumos em lojas de produtos agrícolas, sendo que 54,5% dos entrevistados afirmaram utilizar esse canal de aquisição. Isso reforça a importância do relacionamento comercial próximo entre os produtores e essas lojas, como também apontado no texto.

No entanto, o uso de vendedores ambulantes como fonte de aquisição de agrotóxicos também é uma prática observada em outros países. Segundo estudo realizado por He et al. (2017) na China, a maioria dos produtores adquiria seus agrotóxicos de vendedores ambulantes e pequenas lojas locais, o que pode representar um risco para a saúde e o meio ambiente, já que muitas vezes esses produtos não têm a garantia de qualidade e segurança.

#### 4.5. Orientação recebida para o uso de agrotóxicos

Dos 149 indivíduos que adquirem agrotóxicos, 42 (28,2%) receberam orientação de balconistas de revenda para o uso, 35 (23,5%) de engenheiros agrônomos e outros 35 (23,5%) de pessoas

próximas. Cerca de um quarto dos entrevistados, 37 (24,8%), não recebeu orientação, pois estes assumem saber lidar com os agrotóxicos.

**Tabela 6:** Orientação recebida para o uso de agrotóxicos

<b>Recebe orientação técnica para o uso</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
De balconista de revenda	42	28.2
De engenheiro agrônomo	35	23.5
De pessoas próximas	35	23.5
Não	37	24.8
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Segundo uma pesquisa realizada por Mazive et al. (2021), a maioria dos agricultores em Moçambique adquire seus agrotóxicos em casas de insumos agrícolas. No entanto, nem sempre esses locais oferecem informações claras e precisas sobre o uso correcto e seguro desses produtos.

É importante que os agricultores recebam treinamentos regulares sobre o uso seguro de agrotóxicos. Segundo o estudo de Mazive et al. (2021), a maioria dos agricultores entrevistados não havia recebido treinamento sobre o uso seguro de agrotóxicos. É necessário, portanto, que haja uma maior atenção por parte das autoridades para a realização de capacitações e treinamentos para os agricultores.

Um estudo realizado em Moçambique constatou que a maioria dos agricultores utiliza agrotóxicos sem seguir as precauções necessárias, devido à falta de informação e conhecimento adequado sobre esses produtos. O estudo também revelou que os agricultores não recebem treinamentos adequados para o uso seguro de agrotóxicos, aumentando os riscos de intoxicação e contaminação ambiental (Dias et al., 2020).

Outro estudo realizado em diferentes países africanos, incluindo Moçambique, concluiu que a falta de informação sobre os perigos e riscos associados aos agrotóxicos é um grande desafio enfrentado pelos agricultores. O estudo destaca a necessidade de fornecer informações claras e acessíveis sobre a utilização segura de agrotóxicos, especialmente para os agricultores mais velhos e que possuem baixo nível educacional e são vulneráveis às intoxicações (Van Zyl et al., 2019).

Portanto, é necessário fornecer orientação adequada para os agricultores de todas as idades sobre o uso seguro de agrotóxicos, considerando especialmente aqueles com menor escolaridade e experiência na agricultura

#### 4.6. Destino das embalagens dos agrotóxicos após o uso

Os resultados da tabela 10 indicam que a opção mais comum escolhida pelos entrevistados é colocar a embalagem no lixo, com 45 respostas, o que representa 30,2% das respostas totais. A segunda opção mais comum é queimar a embalagem, com 39 respostas, ou seja, 26,2% das respostas. Em relação às demais opções, 22 entrevistados (14,8%) disseram que enterram a embalagem, 15 entrevistados (10,1%) afirmaram guardar a embalagem em um depósito fechado, e 28 entrevistados (18,8%) reutilizam a embalagem.

**Tabela 7:** Destino das embalagens dos agrotóxicos após o uso

<b>Destino das embalagens após o uso</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem (%)</b>
Colocada no lixo	45	30.2
Enterrada	22	14.8
Guarda em depósito fechado	15	10.1
Queimada	39	26.2
Reutilizada	28	18.8
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Em Moçambique, assim como em outros países, a destinação adequada das embalagens de agrotóxicos é um desafio importante para a gestão ambiental e de saúde pública. Segundo o Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural de Moçambique (2016), a falta de infraestrutura adequada para a colecta e destinação final das embalagens é uma das principais causas da destinação inadequada.

De acordo com o Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural de Moçambique (2016), as embalagens de agrotóxicos devem ser devolvidas pelos agricultores aos pontos de recolha autorizados, que realizam a tríplice lavagem e a destinação final adequada por meio da reciclagem ou da incineração controlada. No entanto, há desafios na implementação dessa norma, como a falta

de conhecimento dos agricultores sobre a importância da devolução das embalagens, a falta de pontos de recolhimento autorizados e a falta de fiscalização efetiva por parte dos órgãos responsáveis.

#### **4.7. Identificação da Classificação Toxicológica dos agrotóxicos**

Segundo dados da tabela 11, dos 149 agricultores inqueridos 71 (47,7%) responderam que não sabem identificar a classificação toxicológica dos agrotóxicos e 78 (52,3%) responderam que sim.

**Tabela 8:** Identificação da classificação toxicológica do Agrotóxico

<b>Sabe identificar classificação toxicologica</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Não	71	47.7
Sim	78	52.3
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor

A identificação da classificação toxicológica dos agrotóxicos é uma informação importante para os agricultores em Moçambique, uma vez que ajuda a orientar o uso seguro dos produtos e a minimizar riscos à saúde humana e ao meio ambiente. No entanto, há desafios na disseminação dessas informações para os agricultores.

Segundo o Instituto Nacional de Saúde (INS) de Moçambique em 2016, há uma falta de conhecimento por parte dos agricultores sobre a classificação toxicológica dos agrotóxicos e os riscos associados ao uso inadequado dos produtos. A falta de capacitação e treinamento também pode contribuir para essa falta de conhecimento.

#### **4.8. Uso de EPI's para aplicação dos agrotóxicos**

Os dados mostram que, dos 149 entrevistados 88 (59,1%) responderam que utilizam EPIs completos e 61 (40,9%) responderam que utilizam EPIs parcialmente.

**Tabela 9:** Uso de EPI's para aplicação do agrotóxico

<b>Utiliza EPI's para aplicação</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem (%)</b>
Completo	88	59.1
Parcialmente	61	40.9
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Esses dados indicam que a maioria dos participantes utiliza EPI's completos para a aplicação de produtos químicos, o que pode ser um indicativo de que a consciência em relação à segurança no trabalho está presente. No entanto, a frequência de 40,9% de pessoas que utilizam EPI's parcialmente ainda é preocupante, uma vez que isso pode indicar falhas na implementação de medidas de segurança no ambiente de trabalho.

De acordo com o relatório "Situação dos Agrotóxicos em Moçambique" produzido pela Rede Agroecológica de Moçambique (2001), a falta de equipamentos de protecção individual e a sua má utilização é um problema sério em Moçambique. O relatório afirma que muitos trabalhadores que aplicam agrotóxicos não utilizam os EPI's adequados, como luvas, botas, máscaras e óculos de protecção, ou utilizam equipamentos que não oferecem protecção suficiente contra a exposição aos agrotóxicos.

Além disso, o relatório destaca a falta de informação e treinamento sobre o uso adequado dos EPI's como um factor que contribui para a má utilização dos equipamentos de protecção individual em Moçambique. Muitos trabalhadores não estão cientes dos riscos associados à exposição aos agrotóxicos e não sabem como utilizar os EPI's adequadamente.

#### **4.9. Intoxicação por agrotóxico**

Das 149 pessoas entrevistadas, os resultados mostram que 86 delas (57,7%) já sofreram intoxicação por agrotóxicos, enquanto 63 (42,3%) nunca sofreram intoxicação.

**Tabela 10:** Intoxicação por agrotóxico

<b>Já sofreu Intoxicação por agrotóxico</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Não	63	42.3
Sim	86	57.7
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Com base nesses dados, podemos inferir que a ocorrência de intoxicação por agrotóxicos é relativamente alta na população estudada, já que mais da metade dos entrevistados relataram ter sofrido intoxicação em algum momento.

Um estudo realizado em 2013 na Província de Nampula, no Norte de Moçambique, avaliou a exposição e os efeitos da intoxicação por agrotóxicos em 306 trabalhadores rurais. Os resultados mostraram que 22% dos trabalhadores relataram ter sofrido intoxicação por agrotóxicos nos últimos 12 meses, com sintomas como dor abdominal, náusea, vômito, tontura e fraqueza muscular (Nhantumbo et al., 2013).

Outro estudo, realizado em 2015 na Província de Manica, no centro do país, avaliou a exposição ocupacional e ambiental a agrotóxicos em 202 trabalhadores rurais. Os resultados indicaram que 92% dos trabalhadores apresentaram exposição a pelo menos um agrotóxico, e que 31% apresentaram exposição a agrotóxicos altamente tóxicos. Além disso, os trabalhadores relataram uma baixa frequência de uso de equipamentos de protecção individual (EPIs) durante a aplicação de agrotóxicos (Siteo et al., 2015).

#### **4.10. Contaminação dos alimentos pelo agrotóxico**

Dos 149 entrevistados, 85 (57%) afirmaram que os agrotóxicos contaminam alimentos, enquanto 64 (43%) discordaram. Esses dados indicam que há uma preocupação significativa em relação aos agrotóxicos e sua possível contaminação de alimentos, visto que a maioria dos participantes concorda com a afirmação.

**Tabela 11:** Agricultores sobre a contaminação dos alimentos pelo agrotóxico

<b>Agrotóxicos contaminam alimentos</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Não	64	43
Sim	85	57
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Em Moçambique, a utilização de agrotóxicos em larga escala é uma prática comum na agricultura, e a contaminação dos alimentos por essas substâncias pode representar um risco significativo para a população.

Um estudo realizado por Jankowska et al. (2019) avaliou a contaminação de amostras de alimentos por agrotóxicos em Moçambique. Os resultados indicaram que mais de 50% das amostras analisadas apresentaram níveis detectáveis de pelo menos um agrotóxico. Além disso, foram encontrados resíduos de agrotóxicos que estão proibidos ou restritos em outros países.

Outro estudo realizado por Wanda et al. (2020) avaliou a contaminação de amostras de tomate por agrotóxicos em Moçambique. Os resultados mostraram que todas as amostras analisadas continham resíduos de agrotóxicos, e que alguns desses resíduos estavam acima dos limites máximos permitidos pela legislação nacional. A contaminação dos alimentos por agrotóxicos pode representar um risco para a saúde da população, especialmente para grupos vulneráveis, como crianças e mulheres grávidas. Estudos sugerem que a exposição crônica a baixas doses de agrotóxicos pode estar associada a efeitos negativos na saúde, como o desenvolvimento de câncer, distúrbios hormonais e danos neurológicos (Pimentel, 2005).

#### **4.11. Opinião dos Agricultores sobre o uso do agrotóxico**

Dos 149 entrevistados, 143 (96%) afirmaram que os agrotóxicos devem continuar sendo usados, enquanto apenas 6 (4%) discordaram.

**Tabela 12:** Opinião dos Agricultores sobre o uso do agrotóxico

<b>Agrotóxicos devem continuar sendo usados</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Não	6	4
Sim	143	96
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Esses dados indicam que a grande maioria dos participantes é favorável ao uso de agrotóxicos. É importante destacar que a opinião dos participantes pode ter sido influenciada por diversos factores, como conhecimento prévio, crenças, valores e a forma como a pergunta foi formulada.

Algumas pesquisas defendem a necessidade do uso de agrotóxicos para garantir a produção de alimentos em larga escala, enquanto outras sugerem a adopção de práticas agrícolas mais sustentáveis e menos dependentes de agrotóxicos.

O uso de agrotóxicos em Moçambique enfrenta críticas devido aos riscos associados à sua utilização. Um estudo realizado por Nhantumbo et al. (2018) encontrou níveis elevados de resíduos de agrotóxicos em amostras de alimentos colectadas em mercados de Moçambique.

Devido aos riscos associados ao uso de agrotóxicos, há um crescente interesse em adoptar práticas agrícolas mais sustentáveis e menos dependentes dessas substâncias em Moçambique. Um estudo realizado por Beltrao et al. (2018) sugere que a adopção de técnicas de manejo integrado de pragas pode ajudar a reduzir a dependência de agrotóxicos na agricultura.

#### **4.12. Tipos de agrotóxicos usados**

Dos 149 participantes, 58 (38,9%) afirmaram utilizar fungicidas, 64 (43%) utilizam herbicidas e 27 (18,1%) utilizam inseticidas. Esses dados indicam que a maioria dos participantes utiliza herbicidas, seguido de fungicidas e inseticidas.

**Tabela 13:** Tipo de agrotóxico usado

<b>Tipo de agrotóxico que usa</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
Fungicida	58	38.9
Herbicida	64	43
Inseticida	27	18.1
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100</b>

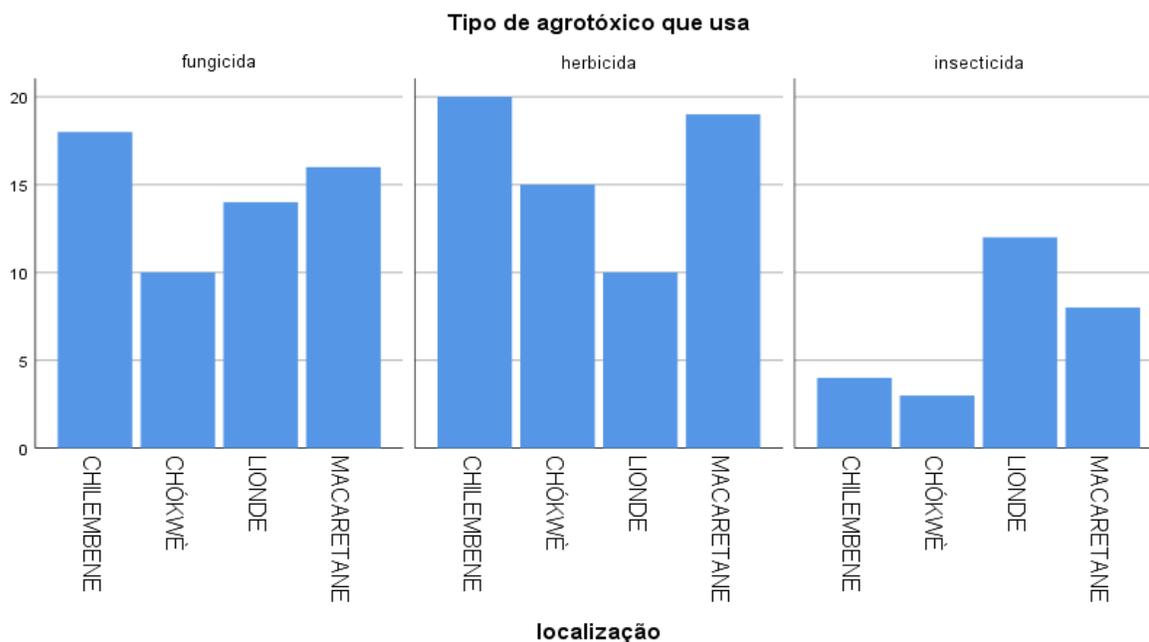
**Fonte:** Elaborado pelo autor

O resultado da pesquisa revela que uma parcela significativa dos entrevistados utiliza agrotóxicos em suas atividades agrícolas, sendo que os herbicidas foram os mais utilizados, seguidos pelos fungicidas e pelos inseticidas. Esses resultados evidenciam a alta dependência dos agricultores em relação ao uso de agrotóxicos, o que pode ter implicações significativas para a saúde dos trabalhadores rurais e para o meio ambiente.

#### **4.12.1. Tipo de agrotóxico usado em função a localização**

Os dados apontam que dos 58 participantes que afirmaram utilizar fungicidas, 31% dos estão localizados em Chilembene, 17% em Chókwè, 24% em Lionde e 28% em Macaretane. Dos 64 participantes que afirmaram utilizar herbicidas, 31% estão localizados em Chilembene, 23% em Chókwè, 17% em Lionde e 30% em Macaretane. E dos 27 participantes que afirmaram utilizar inseticidas, 15% dos estão localizados em Chilembene, 11% em Chókwè, 44% em Lionde e 30% em Macaretane.

**Gráfico 2:** Tipo de Agrotóxico usado em função a Localização



**Fonte:** Elaborado pelo Autor

Os dados sugerem que o uso de herbicidas é mais comum em todas as quatro áreas geográficas, seguido pelo uso de fungicidas e inseticidas.

#### 4.12.2. Agrotóxicos mais comprados

A tabela a seguir mostra uma lista dos Agrotóxicos mais adquiridos pelos Agricultores do distrito de Chókwe.

**Tabela 14:** Agrotóxicos mais comprados

Tipo de Agrotóxico	Produto
<b>Insecticidas</b>	Cipermetrina, Profenofos, Belt, Acetamiprid, Abamectin, Cyromazine e Imidacloprid.
<b>Fungicidas</b>	Maconzeb, Starback, Folicur, Nativo, Ridomigold e Antracol.
<b>Herbicidas</b>	Glyfosate e Bullet.

**Fonte:** elaborado pelo autor

## 5. CONCLUSÃO

Com base na pesquisa realizada sobre o impacto do uso de agrotóxicos na saúde do agricultor e no meio ambiente no Distrito de Chókwe, é possível concluir que o uso excessivo e inadequado desses produtos pode trazer graves consequências tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente.

Foi observado que a exposição aos agrotóxicos pode causar danos à saúde dos agricultores, como problemas respiratórios, neurológicos, dermatológicos, além de aumentar a incidência de câncer. Além dos impactos diretos na saúde dos agricultores, como mencionado anteriormente, a contaminação do meio ambiente também é uma consequência grave, esta pode dar-se por conta de os agricultores fazerem o mau uso dos produtos e também pela destinação inadequada das embalagens dos mesmos. A poluição da água e do solo por resíduos de agrotóxicos pode afetar não apenas os agricultores, mas também comunidades inteiras que dependem desses recursos naturais para beber, irrigar culturas e sustentar a vida selvagem.

Apesar das medidas de regulamentação do uso de agrotóxicos no país, foi observado que muitos agricultores ainda utilizam esses produtos sem a devida orientação técnica, o que agrava os riscos de intoxicação.

É fundamental que o governo, instituições acadêmicas, agricultores e a sociedade em geral se unam para promover práticas agrícolas mais sustentáveis, como a agricultura orgânica e o uso responsável de pesticidas. Isso não apenas protegerá a saúde dos agricultores, mas também preservará nossos recursos naturais e garantirá um futuro mais saudável para todos.

## 6. RECOMENDAÇÕES

Com base na análise dos resultados obtidos, é possível recomendar uma série de medidas que visam minimizar os impactos negativos do uso de Agrotóxicos na saúde dos agricultores e no meio ambiente.

Primeiramente, é necessário fortalecer as regulamentações existentes e implementar novas medidas que visem a redução do uso de Agrotóxicos e a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis. Nesse sentido, é recomendável a elaboração e implementação de políticas públicas que incentivem o uso de técnicas de controle biológico de pragas e doenças, o manejo integrado de culturas e o uso de Agrotóxicos menos tóxicos e mais seletivos.

Além disso, é fundamental investir em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e alternativas aos Agrotóxicos, que possam garantir a eficácia no controle de pragas e doenças sem comprometer a saúde humana e o meio ambiente. Dessa forma, é importante o apoio e investimento em pesquisas que visem o desenvolvimento de métodos alternativos e produtos menos tóxicos.

Outra medida importante é a conscientização dos agricultores sobre os riscos associados ao uso de Agrotóxico e a importância de práticas agrícolas mais sustentáveis. Para tanto, é recomendável a realização de campanhas de informação e educação ambiental voltadas para os trabalhadores rurais e a sociedade em geral.

Por fim, é fundamental que os agricultores recebam orientação e treinamento adequado sobre o manuseio e uso de Agrotóxicos, bem como sobre a utilização de equipamentos de protecção individual (EPI's). Dessa forma, é possível minimizar os riscos de exposição e garantir a protecção da saúde dos trabalhadores rurais.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Zoldan, R. Condições e Procedimentos na Manipulação de Agrotóxicos por Trabalhadores Rurais. Florianópolis, 2005.

Forget, G. Balancing the need for pesticides with the risk to human health. In: Impact of pesticide use on health in developing countries. Proceedings of a symposium held in Ottawa, Canadá, 17-20 sep. 1990. Eds Forget G.; Goodman T.; de Villiers, A. Ottawa. International Development Research Centre, 1993.

Baird, C.; Cann, M. Química Ambiental. Trad. Marco Tadeu Grassi [et al]. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 844p.

Braibante, M. E. F.; Zappe, J. A. A Química dos Agrotóxicos. Química e Sociedade., Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 10 – 15, fev. 2012.

Abrasco - Associação Brasileira De Saúde Coletiva. Dossiê Abrasco: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rj /Sp: Editora e Papéis Nova Aliança, 2015. 624 p.

Castel-Branco, C. N. Notas de Reflexão sobre a Revolução Verde contributo para um debate. Maputo: IESE, 2008.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Agricultura: Conseguir avanços sustentáveis na agricultura. (s/d). disponível em: <http://www.fao.org/3/i0765pt/i0765pt08.pdf>. Acesso em: 27 de set. 2019.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2011. Resolução - RDC Nº 1, de 14 de janeiro de 2011. Regulamento técnico para o ingrediente ativo Metamidofós em decorrência da reavaliação toxicológica. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jan.

ANVISA (Brasil). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gerência Geral de Toxicologia. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA). Brasília, DF, 2011. Relatório de actividades de 2010.

Santos, Rozely F. dos. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficinas de Textos, 2004.

Mintzeberg, Henry et al. Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2000.

Meirelles, Laércio Ramos et. al. Biodiversidade: Passado, presente e futuro da humanidade. Rio Grande do Sul: Centro Ecológico, out. 2006.

Leff, Enrique. Agroecologia e saber ambiental. Tradução de Francisco Roberto Caporal. In: Seminário Internacional Sobre Agroecologia, 2002, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: Emater RS, 2002. p.1-16.

Aktar, M.W.; Sengupta, D.; Chowdhury, A. Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*, v. 6, n. 1, p. 1-12, 2009.

Carneiro, F. F.; Rigotto, R. M.; Augusto, L. G. S.; Friedrich, K.; Burigo, A. C. Dossiê Abrasco - Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Abrasco, Rio de Janeiro, 2015.

Silva, J. M. et al. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. *Ciência & saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 891-903, 2005.

Mazoyer, M & Roudart, L, *História das Agriculturas no mundo, Do Neolítico à Crise Contemporânea*, edição, São Paulo, Editora UNESP, 2010.

Manual de uso correto de equipamentos de protecção individual/ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal. – Campinas, São Paulo: Linea Creativa, 2003.

Waichman, Andrea Viviana. A problemática do uso de agrotóxicos no Brasil: a necessidade de construção de uma visão compartilhada por todos os atores sociais. *Rev. bras. Saúde ocup*, São Paulo, 37 (125): 17-50, 2012.

Minayo, Maria Cecília de Souza. *O desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 10 ed. São Paulo: HUCITEC, 2001.

Martinelli, O. J. *Agroquímicos: relatório setorial preliminar*. Porto Alegre: UNESP/GEEIN/UNICAMP/DPCT, 2003. 46p. Relatório Técnico DPP.

Bussab, W.; Bolfarine, H. *Elementos de amostragem*, São Paulo: Edgar Blucher, 2005.

Moore, D. S. *Estatística básica e sua prática*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 3. Ed., 2004.

Carvalho, F. P., Oliveira, A., & Ferreira da Silva, E. (2014). O uso de agrotóxicos e o meio ambiente: um panorama atual. *Ambiente & Sociedade*, 17(4), 165-190.

Instituto Nacional de Saúde (INS) de Moçambique. (2016). Avaliação dos riscos à saúde associados ao uso de agrotóxicos no país: revisão de literatura. Maputo, Moçambique.

Machado, A. M., de Almeida, M. C., Padovan, M. P., & Miraglia, S. G. (2013). Uso de agrotóxicos e saúde em trabalhadores rurais de Moçambique. *Cadernos de Saúde Pública*, 29(10), 2023-2033.

Carvalho, F. P., Oliveira, A., & Ferreira da Silva, E. (2014). O uso de agrotóxicos e o meio ambiente: um panorama atual. *Ambiente & Sociedade*, 17(4), 165-190.

Instituto Nacional de Saúde (INS) de Moçambique. (2016). Avaliação dos riscos à saúde associados ao uso de agrotóxicos no país: revisão de literatura. Maputo, Moçambique.

Miguel, M. J., Jardim, W. F., Matusse, J. M., & Mabote, L. J. (2019). Perception and attitudes of small-scale farmers towards the use of pesticides in Northern Mozambique. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9), 1518.

Iqbal, M., Shaheen, A., Qadir, M. I., Ahmed, N., & Ahmed, Z. (2020). Dynamics of pesticide residues in agricultural commodities and their impact on human health. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(19), 23361-23372.

Wang, S., Shi, X., Wang, Y., & Li, Y. (2015). Accumulation and dissipation dynamics of organochlorine and organophosphate pesticides in vegetable plants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(9), 2467-2472.

Jeyaratnam, J. (1990). Acute pesticide poisoning: a major global health problem. *World Health Statistics Quarterly*, 43(3), 139-144.

Mostafalou, S., & Abdollahi, M. (2017). Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 329, 272-284.

FAO. (2019). Old age and vulnerability in Mozambique's agricultural sector. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca5188en/CA5188EN.pdf>.

INAM - Instituto Nacional de Estatística de Moçambique. (2017). Censo Agropecuário de Moçambique - Resultados Definitivos. Disponível em:

<https://www.ine.gov.mz/estatisticas/estatisticas-agropecuarias/censo-agropecuario/resultado-definitivo-do-censo-agropecuario-2016/view>.

FAO. (2011). Gender and Land Tenure in Mozambique. Retrieved from <http://www.fao.org/3/at649e.pdf>

Farnworth, C., & Munslow, B. (2003). The gender dimensions of rural poverty: Analysis from Manica Province, Mozambique. Retrieved from <http://www.future-agricultures.org/publications/research-and-analysis-working-papers/working-paper-08>

Sitoe, A. A., Mulder, P., & Leonardo, W. (2013). Women's land rights and social inclusion in Mozambique: A participatory rural appraisal approach. *Journal of Rural Studies*, 30, 45-55.

Relatório Anual de Monitoria da Agricultura em Moçambique (RAM). 2019. Disponível em: <https://www.fanrpan.org/sites/default/files/documents/Annuial%20Monitoring%20Report%202019%20Final%20Draft.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2023.

Jankowska, M., Lezanska, M., Konieczka, P., & Namiesnik, J. (2019). Pesticide residues in food from different regions of Mozambique. *Food Additives & Contaminants: Part B*, 12(1), 9-17.

Pimentel, D. (2005). Environmental and economic costs of the application of pesticides primarily in the United States. *Environment, Development and Sustainability*, 7(2), 229-252.

Wanda, M., Matsinhe, J. V., & Buchberger, W. (2020). Determination of pesticide residues in tomatoes from markets in Maputo city, Mozambique. *Heliyon*, 6(1), e03247.

Nhantumbo, J. M. et al. Pesticide exposure and health problems among female horticulture workers in Mozambique. *Environ Health Insights*, v. 7, p. 1-10, 2013.

Sitoe, T. et al. Occupational and environmental exposure to pesticides in small-scale agriculture in Mozambique: a case study of Manica Province. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 12, n. 8, p. 8884-8901, 2015.

Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural de Moçambique. *Estratégia Nacional de Desenvolvimento da Agricultura Sustentável 2016-2025*, 2016.

Mendes, A. L. (2020). Agricultura e comunidades locais: uma análise no distrito de Chokwe. *Editora Regional*, 69-84.

- Silva, A. B., Oliveira, C. D., & Pereira, E. F. (2019). Desafios na agricultura moderna: impacto do uso de agrotóxicos na saúde do agricultor. *Revista de Agricultura Sustentável*, 7(2), 42-54.
- Oliveira, R. F., & Santos, L. B. (2018). Impactos ambientais do uso de agrotóxicos na região de Chokwe. *Revista de Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 5(3), 120-135.
- Chambule, B., & Govo, A. (2019). Manejo integrado de pragas: uma abordagem sustentável para a agricultura em Moçambique. *Revista de Agricultura Sustentável*, 7(1), 30-45.
- Dias, J. C., & Marques, L. C. (2017). Impactos ambientais do uso de agrotóxicos em Moçambique. *Cadernos de Meio Ambiente*, 15(2), 65-80.
- Machava, F., Nhantumbo, I., & Almeida, R. (2019). Uso de agrotóxicos e exposição ocupacional: um estudo de caso em Moçambique. *Revista de Saúde Ocupacional*, 45(2), 35-50.
- Mabota, C., Tivane, A., & Magaia, A. (2018). Conscientização dos agricultores sobre o uso seguro de agrotóxicos em Moçambique. *Educação Agrícola*, 26(3), 15-28.
- Mutemba, J., & Nhancala, B. A. (2019). Políticas de regulamentação de agrotóxicos e seu impacto na agricultura moçambicana. *Desenvolvimento Sustentável em Foco*, 5(1), 70-85.
- Saúde, M., Fumo, G., & Mahamudo, D. (2020). Avaliação dos riscos à saúde associados ao uso de agrotóxicos em Moçambique. *Saúde Pública e Meio Ambiente*, 18(2), 55-70.
- Silva, A., Gonçalves, B., & Santos, E. (2018). Uso de agrotóxicos na agricultura moçambicana: tendências e desafios. *Revista de Agricultura Tropical*, 10(3), 25-38.
- Silva, A. B. (2018). Uso de agroquímicos na agricultura convencional. *Revista de Agricultura Convencional*, 10(2), 45-58.
- Pereira, M. C. (2020). Controle de pragas e doenças na agricultura orgânica: abordagens naturais. *Agricultura Sustentável*, 15(3), 72-84
- Santos, R. S. (2017). Práticas de controle de pragas e doenças na agricultura de conservação. *Revista de Agricultura Sustentável*, 9(1), 102-115.
- Ferreira, J. M., et al. (2019). Manejo integrado de pragas e doenças na agricultura familiar: estudo de caso. *Revista de Agricultura Familiar*, 12(4), 28-40.

- Lima, G. A. (2016). Tecnologias de controle de pragas na agricultura de precisão. *Revista de Agricultura de Precisão*, 8(2), 45-58.
- Martins, L. P. (2017). Estratégias de controle de pragas na permacultura: integrando design e manejo. *Revista de Permacultura*, 5(1), 63-76.
- Oliveira, F. S. (2020). Abordagens de controle de pragas na agricultura urbana. *Revista de Agricultura Urbana*, 14(2), 82-94.
- Sousa, R. M. (2019). Controle de pragas e doenças na agricultura vertical: tecnologias e desafios. *Revista de Agricultura Vertical*, 7(3), 110-122.
- Gomes, A. P., & Costa, J. L. (2018). Manejo integrado de pragas e doenças na agrofloresta: estratégias e resultados. *Revista de Agrofloresta*, 11(2), 76-88.
- Almeida, C. R. (2015). Controle de pragas e doenças na hidroponia: métodos e inovações. *Revista de Hidroponia*, 6(4), 30-42.
- Agresti, A., & Franklin, C. A. (2018). *Statistics: The Art and Science of Learning from Data* (4th ed.). Pearson.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2017). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). *Introduction to Linear Regression Analysis* (5th ed.). Wiley.

## 8. ANEXOS

### 8.1. Inquérito

1. Idade	
2. Sexo	
3. Localização	
4. Você sabe para que servem os agrotóxicos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
5. Utiliza agrotóxicos para manejo das pragas das culturas?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
6. Com que frequência utiliza agrotóxicos?	<input type="checkbox"/> Sempre que posso (Se necessário) <input type="checkbox"/> Raramente – procuro evitar
7. Onde adquire os agrotóxicos?	<input type="checkbox"/> Casa de Insumos agrícolas <input type="checkbox"/> Vendedores “Ambulantes” desconhecidos <input type="checkbox"/> Outros
8. Recebe orientação Técnica para a aquisição?	<input type="checkbox"/> De Engenheiro Agrônomo da revenda <input type="checkbox"/> De Engenheiro Agrônomo autônomo <input type="checkbox"/> De Balconista de revenda <input type="checkbox"/> De Pessoas próximas (vizinhos, etc) <input type="checkbox"/> Não recebe orientações
9. O que é feito com as embalagens após a utilização do produto?	<input type="checkbox"/> Reutilizada <input type="checkbox"/> Colocada no lixo <input type="checkbox"/> Enterrada <input type="checkbox"/> Queimada <input type="checkbox"/> Entregue ao vendedor ou revendedor <input type="checkbox"/> Guarda em depósito coberto e fechado
10. Sabe identificar e verificar a classificação toxicologia dos agrotóxicos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
11. Utiliza os EPT's para aplicação dos agrotóxicos?	<input type="checkbox"/> Sim, completo <input type="checkbox"/> Sim, parcialmente <input type="checkbox"/> Não utiliza
12. Já sofreu algum tipo de intoxicação por agrotóxicos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
13. Em sua opinião os agrotóxicos contaminam os alimentos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
14. Em sua opinião os agrotóxicos devem continuar sendo usados?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não