

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL

NIDIA MARIA LUCAS DA ROSA DOS SANTOS BRANDÃO

PERCEPÇÃO DOS RISCOS À SAÚDE DOS AGRICULTORES PELO USO DE  
AGROTÓXICOS EM CULTURAS DE TOMATES NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS /RJ

VOLTA REDONDA  
2021

NIDIA MARIA LUCAS DA ROSA DOS SANTOS BRANDÃO

**PERCEPÇÃO DOS RISCOS À SAÚDE DOS AGRICULTORES PELO USO DE  
AGROTÓXICOS EM CULTURAS DE TOMATES NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS  
/RJ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Roberta Fernanda da Paz de Souza Paiva

Coorientador: Prof. Dr. Adriano Portz

Volta Redonda, RJ  
2021

Ficha catalográfica automática - SDC/BEM  
Gerada com informações fornecidas pelo autor

B817p Brandão, Nidia Maria Lucas da Rosa dos Santos  
Percepção dos riscos à saúde dos agricultores pelo uso de  
agrotóxicos em culturas de tomates no município de  
Vassouras/RJ / Nidia Maria Lucas da Rosa dos Santos Brandão ;  
Roberta Fernanda da Paz de Souza Paiva, orientadora ; Adriano  
Portz, coorientador. Volta Redonda, 2021.  
84 f. : il.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal Fluminense,  
Volta Redonda, 2021.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PGTA.2021.m.08499251773>

1. Agrotóxicos em culturas de tomates. 2. Riscos à saúde  
dos agricultores de tomates. 3. Percepção dos riscos à  
saúde de agricultores. 4. Cultivo de tomates no município de  
Vassouras. 5. Produção intelectual. I. Paiva, Roberta  
Fernanda da Paz de Souza, orientadora. II. Portz, Adriano,  
coorientadora. III. Universidade Federal Fluminense. Escola de  
Engenharia Industrial e Metalúrgica de Volta Redonda. IV.  
Título.

CDD -

NIDIA MARIA LUCAS DA ROSA DOS SANTOS BRANDÃO

**PERCEPÇÃO DOS RISCOS À SAÚDE DOS AGRICULTORES PELO USO DE  
AGROTÓXICOS EM CULTURAS DE TOMATES NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS  
/RJ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental

Aprovada em 07 de dezembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Roberta Fernanda da Paz de Souza Paiva  
Orientador(a)



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angelita Pereira Batista – UFF



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristiana do Couto Miranda –IFRJ

Volta Redonda, RJ

2021

Dedico este trabalho ao Espírito Santo de Deus que me iluminou e deu forças para vencer todos os obstáculos até aqui.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir estar neste plano de vida e realizar este grande sonho que era cursar o mestrado.

À minha mãe e ao meu esposo Joel que sempre me incentivaram e estiveram ao meu lado em todos os momentos desta caminhada.

À minha grande amiga Dulcinéia Araújo, que me acompanhou durante a trajetória profissional como enfermeira e durante o processo de coleta de dados em campo para esta pesquisa, sempre com um olhar atencioso e preocupado as questões de saúde relacionadas ao uso de agrotóxicos, que acometiam a comunidade rural onde residia, mas que perdeu a luta da vida para Covid-19. Os meus mais sinceros sentimentos a família e reconhecimento a profissional e amiga que foi.

Aos meus colegas de turma, que juntos formamos uma grande equipe, com ideias alinhadas e mesmos objetivos. Obrigado por ter tido a honra de compartilhar com vocês uma parte da minha vida.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Adriano Portz.

À minha Orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Roberta Fernanda da Paz de Souza Paiva, pela atenção, compreensão e incentivo, foi e sempre será uma grande inspiração, os meus mais sinceros agradecimentos e carinho.

A todo corpo docente do Programa de Pós graduação em Tecnologia Ambiental, pelo apoio e conhecimento compartilhados.

A todos os funcionários da UFF que de alguma forma tiveram uma participação neste processo.

Às autoridades da Universidade Federal Fluminense por possibilitar a oportunidade de adquirir novos conhecimentos no campus da UFF.

*“A gente só encanta quando a gente se encanta. Se eu não estiver encantado com o meu objeto de conhecimento, eu não posso encantar o outro.”*

Mário Sérgio Cortella

## RESUMO

O município de Vassouras, situado na Região Sul Fluminense do estado Rio de Janeiro, também conhecido como Vale do Café, se destaca no cenário econômico tipicamente de interior, no turismo e na agropecuária. A horticultura é responsável por uma parcela da renda rural do município, representada pelo cultivo de tomates, que requer a utilização de agrotóxicos nas lavouras devido a suscetibilidade do fruto às doenças e pragas. O objetivo geral deste trabalho foi a análise da associação entre os casos de intoxicação e agravos à saúde dos agricultores mediante a exposição pelo uso de agrotóxicos no cultivo das lavouras de tomates no município de Vassouras/RJ. Foram entrevistados um total de 38 agricultores, através de um questionário socioeconômico semiestruturado contendo questões fechadas, relacionadas ao perfil sociodemográfico, morbidade associada ao uso de agrotóxicos por intoxicação aguda e crônica; Medidas de gerenciamento de risco; Tempo de exposição e Exposição Laboral. Os resultados demonstraram o pouco conhecimento dos agricultores com relação aos sinais de intoxicações mesmo reconhecendo os riscos quanto a toxicidade dos produtos agrotóxicos. Houve limitações do estudo no desfecho do delineamento dos resultados entre a relaçãonexo-causal dos sinais e sintomas de intoxicação e demais variáveis estudadas. O estudo sugere a necessidade da adoção de ações em conjunto dos serviços públicos em saúde, agricultura e meio ambiente visando a orientação e prevenção de efeitos nocivos sobre a saúde do agricultor.

**Palavra-chave:** Agrotóxicos. Horticultura. Intoxicação.

## **ABSTRACT**

The municipality of Vassouras situated in the Sul Fluminense Region of the state of Rio de Janeiro, also known as the Coffee Valley, stands out in the economic scenario typically of the interior, in tourism, farming and agriculture. Horticulture is responsible for a portion of the rural income of the municipality, represented by the cultivation of tomatoes, which requires the use of pesticides in farming due to the susceptibility of the fruit to diseases and pests. The overall objective of this study is to analyze the association between cases of poisoning and health problems among farmers due to exposure to pesticides in the cultivation of tomato crops in the municipality of Vassouras, RJ. A total of 38 farmers were interviewed, through a semi-structured socioeconomic questionnaire containing closed questions related to the socio-demographic profile, morbidity associated with the use of pesticides by acute and chronic poisoning; risk management measures; exposure time and occupational exposure. The results showed that farmers have little knowledge about the signs of poisoning, even though they recognize the risks regarding the toxicity of pesticide products. There were limitations of the study in the outcome of the delineation of results between the causal relationship of signs and symptoms of intoxication and other variables studied. The study suggests the need for the adoption of joint actions of public services in health, agriculture and environment aiming at the orientation and prevention of harmful effects on the farmer's health.

**Key words:** Pesticides. Horticulture. Intoxication.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localidades de Vassouras.....	41
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização sociodemográfica da população estudada.....	47
Tabela 2 - Recebe orientação técnica do agrônomo quanto à utilização de Agrotóxicos .....	57
Tabela 3 - Sinais ou sintomas de Intoxicação Leve .....	58
Tabela 4 - Intoxicação Moderada.....	59
Tabela 5 - Intoxicação Grave .....	60
Tabela 6 - Patologias relacionadas à Intoxicação Crônica .....	60
Tabela 7 - Circunstância de intoxicação relacionada a exposição aos agrotóxicos.....	62
Tabela 8 – Caracterização dos dados por meio do teste Qui-quadrado.....	68

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Descrição da amostra para Nível de Escolaridade.....	48
Gráfico 2- Descrição da amostra conforme variável / Gênero x idade dos Agricultores.....	49
Gráfico 3 - Relação Trabalhista .....	50
Gráfico 4- Frequência de aplicação mensal .....	52
Gráfico 5 - Tempo de exposição diária em horas quando há aplicação de agrotóxicos nas lavouras de cultivo de Tomates.....	54
Gráfico 6 - Tempo de Exposição aos Agrotóxicos em anos na lavoura.....	55
Gráfico 7 - Tipo de contato do agricultor com os agrotóxicos utilizados nas lavouras .....	57
Gráfico 8 - Exposição Laboral / Faz uso de EPI's .....	64

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Art.	Artigo
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
CEASA	Central de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CNJ	Conselho Nacional de Justiça
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
Covid-19	<i>Corona VirusDisease/</i> coronavírus SARS-CoV-2
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
Dicol	Diretoria Colegiada
ed.	Edição
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FAO	Organização das Nações Unidas e Agricultura
fem.	Feminino
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
GHS	Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)
GM	Gabinete do Ministro/MS
HUV	Hospital Universitário de Vassouras

IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCA	Instituto Nacional do Câncer
IN	Instrução Normativa
LMR	Limites de Resíduos
LOAS	Lei Orgânica da Assistência Social
masc.	Masculino
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MS	Ministério da Saúde
n.	Número
NR	Norma Regulamentadora
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ODM	Objetivos do Desenvolvimento do Milênio
ONU	Organização das Nações Unidas
p.	Página
PARA	Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Projeto de Lei
PMV	Prefeitura Municipal de Vassouras
PNDA	Plano Nacional de Desenvolvimento Agrícola
RDCs	Resoluções da Diretoria Colegiada
RJ	Rio de Janeiro

SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SIM	Sistema de Informação de Mortalidade
SINAN	Sistema de notificações e Agravos
SINITOX	Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas
SPSS	Package for the Social Science
SUS	Sistema Único de Saúde
SVS	Subsecretaria de Vigilância Sanitária
TCE	Tribunal de Contas do Estado
UFF	Universidade Federal Fluminense
WHO	World Health Organization

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO, p.17

2 OBJETIVOS, p.20

2.1 OBJETIVO GERAL, p.20

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS, p.20

3 REVISÃO DE LITERATURA, p.21

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO: USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL, p.21

3.2 COMERCIALIZAÇÃO E USO DE AGROTÓXICOS, p.25

3.3 AGROTÓXICOS E A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS, p.28

3.4 A RELAÇÃO DE HÁBITOS DE CULTIVO NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS, p.31

3.5 CULTURA DO TOMATEIRO NO MUNÍPIO DE VASSOURAS, p.33

3.6 DOENÇAS E AGRAVOS À SAÚDE HUMANA ASSOCIADOS À EXPOSIÇÃO AO USO DE AGROTÓXICOS, p.35

4 METODOLOGIA, p.39

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA, p.39

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E OBJETO DA PESQUISA, p.40

4.3 MÉTODO, p.43

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO, p.47

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO E FATORES DE RISCO A EXPOSIÇÃO POR AGROTÓXICOS, p.47

5.2 FATORES DE RISCO A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS, p.52

5.3 PERCEPÇÃO E RISCO A SAÚDE DO AGRICULTOR, p.58

5.4 ASSOCIAÇÃO ENTRE A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS E OS AGRAVOS À SAÚDE, BEM COMO SINAIS DE INTOXICAÇÃO AGUDA E CRÔNICA, p.67

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS, p.70

7 REFERÊNCIAS, p.72

ANEXO I

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura representa um dos pilares da economia brasileira, sendo responsável por uma parcela importante do PIB nacional, tanto pelo agronegócio na produção de *commodities* para exportação, quanto pelo modelo de agricultura familiar na produção de alimentos, ambos com perspectiva de crescimento (BOMBARDI, 2017; BURALLI *et al.*, 2021; ALMEIDA *et al.*, 2017). A agricultura familiar é praticada em cerca de 3,9 milhões de estabelecimentos brasileiros, representando 77% das unidades agropecuárias, segundo Censo agropecuário (IBGE, 2017).

O modelo de hegemonia do agronegócio está intimamente relacionado ao uso intensivo de agrotóxicos, gerando impactos sociais, ambientais e sanitários que não são contabilizados na cadeia produtiva (ARAÚJO; OLIVEIRA 2017; PORTO; SOARES, 2012).

A utilização de agrotóxicos nas lavouras foi impulsionada após a chamada Revolução Verde, na década de 1960. O Brasil, neste mesmo período, implementou medidas de incentivos fiscais e políticas neoliberais, com medidas econômicas voltadas a atender os interesses dos setores de produção de insumos agrícolas, com a inserção de novas práticas agrícolas, utilização de maquinários nos sistemas produtivos, substituição da mão de obra e a utilização de agrotóxicos, sendo justificado com o aumento da produtividade e proteção das plantas contra a ação de pragas (MELO; ALVES, 2020; ALMEIDA *et al.*, 2017).

No Brasil, o consumo de agrotóxicos cresceu substancialmente a partir da década de 90. Entre os anos de 1991 e 2015, chegou a atingir aproximadamente 9,2% do consumo em toneladas, correspondendo a cerca de 10% do consumo mundial, paralelamente aos Estados Unidos que neste mesmo período representou 9,9% do consumo, colocando o Brasil em um patamar próximo de igualdade no crescimento do consumo de agrotóxicos (IPEA, 2019). A expansão agrícola e a flexibilização da legislação vigente, intensificou de forma expressiva o uso de agrotóxicos no Brasil, o tornando em um dos maiores consumidores no mundo (ALMEIDA *et al.*, 2017). Embora haja resultados positivos na utilização de agrotóxicos nas lavouras em termos de produtividade e controle de doenças e pragas, alguns impactos negativos podem ser observados, tais como na insegurança alimentar (FROTA; SIQUEIRA, 2021), poluição ambiental, contaminação de mananciais, do solo, ar, efeitos sobre a saúde de trabalhadores rurais e da população em geral (MOSTAFALOU; ABDOLLAHI, 2017; INCA, 2018; SOUZA *et al.*, 2018; CORCINO *et al.*, 2019; BARBOSA *et al.*, 2020 ).

A expansão da fronteira agrícola aliada ao uso de agrotóxicos garantiu ao Brasil ser considerado em 2008 o maior consumidor de venenos agrícolas do mundo. Segundo o Ministério da Saúde (MS) o consumo de agrotóxicos no Brasil dobrou entre 2007 e 2013, passando de 643.057.017 kg para 1.224.997.637 kg, aumentando também em contrapartida a incidência de intoxicações por agrotóxicos (BRASIL, 2016).

Algumas substâncias agrotóxicas utilizadas no Brasil são proibidas na União Europeia, devido a sua alta toxicidade e efeitos nocivos sobre a saúde humana e ambiental cientificamente comprovados (CARNEIRO *et al.*, 2015; MOSTAFALOU e ABDOLLAHI, 2017).

Dentre os efeitos sobre a saúde humana, os mais preocupantes são as intoxicações crônicas, caracterizadas por infertilidade, impotência, abortos, malformações, neurotoxicidade representada por distúrbios cognitivos, comportamentais, quadros de neuropatias, desregulação hormonal (DELLA VECHIA *et al.*, 2016; INCA, 2018; DUTRA *et al.*, 2020 BURALLI *et al.*, 2021) e distúrbios do crescimento e desenvolvimento (CHETTY-MHLANGA *et al.*, 2021).

A principal finalidade dos agrotóxicos é a proteção agrícola contra agentes nocivos que acometem as lavouras. O seu uso de forma incorreta gera riscos à saúde humana, devido a sua alta toxicidade, principalmente quando não há a utilização de mecanismos de proteção que proporcionariam certa medida de segurança aos agricultores (TAVARES *et al.*, 2020).

Segundo dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) as intoxicações causadas pelo uso de agrotóxicos aumentaram entre os anos de 2007 e 2016, chegando a ocupar o segundo lugar entre as intoxicações exógenas e a primeira posição em letalidade no Brasil dentre essas causas (LARA *et al.*, 2019).

De modo geral, as intoxicações por agrotóxicos se apresentam de forma oculta geralmente em pessoas expostas em seu ambiente de trabalho. A composição química, o mecanismo de ação e o tipo de intensidade da exposição podem determinar o grau de intoxicação por agrotóxicos. Condicionantes sociais, culturais, econômicos e a falha na identificação e notificação no processo saúde-doença dos trabalhadores expostos, prejudicam a identificação dos casos de intoxicação (CORCINO *et al.*, 2019).

Determinadas espécies de plantas utilizadas na agricultura, necessitam durante o seu cultivo da utilização de defensivos agrícolas para ajudar no melhoramento da produtividade, diminuindo a infestação por pragas, garantindo a qualidade dos frutos e alta lucratividade (NASCIMENTO *et al.*, 2013; BECKER *et al.*, 2016). O cultivo de tomates é um exemplo deste tipo de plantas que necessitam do uso de agrotóxicos.

O sistema convencional de cultivo de tomates é dependente do uso de agrotóxicos. Embora o clima brasileiro seja favorável ao cultivo de tomates, as lavouras não são resistentes

ao ataque de pragas, doenças e as ervas daninhas, além da necessidade de fertilização do solo. No Brasil, o tomate de mesa corresponde a 2% da produção nacional, (IBGE, 2017), ocupando a 9ª posição no ranking mundial, correspondendo a 2,5% do total (FAO, 2019; CONAB, 2019). O estado do Rio de Janeiro ocupa a 8ª posição no ranking nacional em produção de tomates (CONAB, 2019), sendo uma cultura explorada em 41,3% do território fluminense (SILVA; OLIVEIRA, 2016). Neste sentido, a microrregião de Vassouras, chega a ofertar a quantidade de 2.254.258 quilos de tomates por mês ao Ceasa do Rio de Janeiro, segundo boletim Conab (2021).

Vassouras é um município da região Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro tipicamente de interior, com 90% do seu território correspondendo a áreas rurais, estendendo-se por cerca de 52.348 hectares, entre campos e pastagens, sendo 38.380 hectares dedicados a pecuária, ou 73% da área total rural. Embora a agricultura ocupe uma parcela muito inferior, a horticultura é fortemente representada pela produção de tomates, que desde 2014 é o produto com maior valor agregado, representando 57,4% da produção agropecuária do município, ficando à frente da produção de leite que gira em torno de 37,1% (IBGE, 2017; PMV, 2021).

O sistema de cultivo de tomates no município segue a tendência nacional, dependente do uso de agrotóxicos, visando o aumento da produtividade e diminuição dos impactos de perdas causadas por doenças e pragas. O tipo de cultivo se dá por monoculturas, nômades, dependente de novas áreas para o cultivo (PMV, 2021), sendo uma característica de agricultura itinerante, comum na região (SANTOS *et al.*, 2017).

Neste contexto, o presente estudo teve por objetivo geral analisar a associação entre os casos de agravos à saúde de agricultores expostos ao uso de agrotóxicos durante o cultivo de tomates no município de Vassouras/RJ. Buscou-se, ainda, caracterizar o perfil dos agricultores que cultivam tomates bem como captar a percepção com relação aos riscos relacionados à saúde pela exposição aos agrotóxicos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a associação entre os casos de agravos à saúde de agricultores e o uso de agrotóxicos no cultivo tomates no município de Vassouras/RJ.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Caracterização do perfil dos produtores de tomates bem como métodos de produção;
- b) Captar a percepção dos produtores acerca dos riscos do uso de agrotóxicos sobre a saúde;
- c) Analisar a associação entre a exposição aos agrotóxicos e os agravos à saúde, bem como sinais de intoxicações agudas e crônicas.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 CONTEXTO HISTÓRICO: USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

A agricultura é um método de cultivo realizado pela humanidade há mais de dez mil anos como forma de subsistência. Ao longo dos séculos, adaptou-se ao contexto de cada ambiente onde era praticada, agregando técnicas de plantio sendo passadas de geração em geração (MAZZEI *et al.*, 2021). Representa um meio de subsistência e de produção de alimentos desde os primórdios da humanidade, perpassando os séculos, pré-história, povos antigos, gregos, romanos, fenícios, idade média, sofrendo pequenas adaptações, algumas rudimentares, chegando ao século XX proporcionando grandes mudanças ao cenário agrícola mundial (FELDENS, 2018).

A introdução do uso de agrotóxicos na prática das lavouras tem pouco mais de meio século. Em todo mundo foram implementadas políticas públicas de incentivo ao uso de agrotóxicos, que expandiu o mercado consumidor, com o intuito de solucionar os problemas com a escassez de alimentos que assolava o mundo após tais guerras (BOZIK *et al.*, 2011).

O atual modelo agrário brasileiro está intimamente relacionado ao uso intensivo de agrotóxicos em sua cadeia produtiva, visando minimizar o ataque de pragas as lavouras, gerando um aumento da produtividade, da lucratividade e de melhor atender as demandas de mercado interno e exportador (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2017).

Este fato torna a inter-relação entre a saúde e meio ambiente ainda mais complexa e fragilizada, de modo que neste processo de cadeia produtiva extensiva e intensiva, os impactos diretos aos ecossistemas locais bem com a saúde do agricultor e do consumidor podem ser sentidos a curto e médio, estendendo-se a longo prazo, ocasionando prejuízos ainda imensuráveis.

Dentro de um contexto histórico, o primeiro agrotóxico surge durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), sendo utilizado como arma química tanto na Primeira Guerra Mundial quanto na Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Após as guerras, havia a existência de grandes estoques desses venenos bem como uma cadeia produtiva dos mesmos já instalados nos parques industriais, o incentivo do uso desses agentes tóxicos para matar insetos nas lavouras e a grande escassez de alimentos impulsionaram a continuidade da sua produção (BOZIK *et al.*, 2011).

A partir da década de 50, iniciou-se a chamada “Revolução Verde”, onde novas técnicas de plantio surgiram alterando o processo tradicional da produção agrícola, trazendo consigo impactos sobre o ambiente e a saúde humana. Novas tecnologias, muitas delas baseadas no uso

extensivo de agentes químicos, foram disponibilizadas aos agricultores aumentando a produtividade através do controle de doenças e proteção contra insetos e outras pragas (RIBAS; MATSUMURA, 2009).

O termo Revolução Verde foi usado para caracterizar o novo processo de modernização agrícola através de um modelo técnico de produção químico-dependente, no molde industrial fordista dos Estados Unidos, ficando conhecido como sistema agroalimentar de Bretton Woods, onde uma das características marcantes deste novo sistema era a divisão de trabalho na agricultura. Esse sistema ganhou projeção global mediante projetos de cooperação internacional e financiamentos patrocinados pelo Banco Mundial ou diretamente pelos Estados Unidos. Na Europa Ocidental foi utilizado o Plano Marshall que destinou 40% dos seus recursos para recuperação da agricultura. Já nos países em desenvolvimento, o Plano Marshall teve adaptações específicas, não contendo cláusulas que garantissem a proteção da agricultura local, tornando-se o Plano Public Law 4801 (McMICHAEL, 2009; BELLO; BAVIERA, 2012; FIOCRUZ, 2018). No Brasil, o uso obrigatório de agrotóxicos ficou vinculado à concessão do crédito rural em pleno período em que vigorava a ditadura militar no país.

O uso de agrotóxicos foi difundido nos Estados Unidos após a Primeira Guerra Mundial e posteriormente na Europa após a Segunda Guerra Mundial. A Revolução Verde alcançou os campos brasileiros a partir da década de 60, e na década de 70 o governo brasileiro impulsionou o uso intensivo de agrotóxicos através da política de modernização agrícola com isenções fiscais cedidas às indústrias químicas formuladoras de agrotóxicos (ALMEIDA *et al.*, 2017).

O Sistema Nacional de Crédito Rural criado em 1965 viabilizava a oferta de créditos de custeio ao agricultor. Essa linha de crédito foi vinculada a partir de 1975, a criação do Programa Nacional de Defensivos agrícolas, no âmbito do II Plano Nacional de Desenvolvimento, que possibilitou a entrada de recursos financeiros para a criação de empresas nacionais e a instalação de empresas subsidiárias transnacionais para produção de agrotóxicos no país (PELAEZ; TERRA; SILVA, 2010).

O Plano Nacional de Desenvolvimento Agrícola (PNDA) previa incentivos ao comércio de agrotóxicos no Brasil e criava uma reserva de mercado para os produtos, condicionando ao crédito rural com a obrigatoriedade de uma cota na aquisição agrotóxicos (15%) para cada financiamento solicitado. Havia ainda, um seguro agrícola que obrigava a compra de agrotóxicos, e em caso de perdas da safra comprovada por ataque de pragas, o agricultor que não comprovasse a compra de agrotóxicos não receberia o seguro (MAGALHÃES, 2010).

Embora o Brasil tenha se tornado produtor de agrotóxicos, a oferta dos produtos ainda não supriu a demanda, abrindo espaço para a legalização de substâncias oriundas de outros países.

Ainda que havendo um Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal de 1934, que passou por alterações significativas em 1978 e permaneceu em vigor até 1989, este era defasado e pouco rigoroso, o que facilitou o registro de substâncias agrotóxicas no país mesmo algumas delas já banidas por legislações de países desenvolvidos.

Os anos 1980 e 1990 foram marcados pela crise macroeconômica do país na qual a política de substituição de importações e o crédito agrícola abundante deram lugar a uma política recessiva voltada ao controle dos gastos públicos (PELAEZ *et al.*, 2010). Mas, o desempenho da agricultura nacional nesse período foi significativo, e o Brasil passou representar um forte candidato exportador no mercado internacional.

O uso do agrotóxico incentivado pelo governo para aumento da produtividade e lucros se apresentou como uma forma de suprir tanto a insuficiência da produção de alimentos como de movimentar a economia do país. Em contrapartida, o avanço das áreas cultivadas gerou outras questões importantes a serem discutidas, como a substituição da mão de obra no campo por máquinas, o que desencadeou uma forte migração de agricultores para os núcleos urbanos, além das consequências e danos causados pelo uso dos agrotóxicos ao meio ambiente e ao homem, a curto, médio e longo prazo.

Em 1989, entrou em vigor uma nova lei regulamentadora sobre a fabricação e o uso de agrotóxicos no país, a Lei nº 7.802/1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002 que substituiu os Decretos nº 24.114/1934 e nº 98.816/1990. Sendo esta considerada a normativa mais abrangente dentre as normas protetoras da saúde e do meio ambiente existentes no mundo, por apresentar critérios ambientais, de saúde pública e de desempenho agrônomo considerado os mais rígidos para os registros de agrotóxicos.

A partir da década de 90 houve um crescimento exponencial do uso de agrotóxicos no Brasil. O país chegava a consumir em 1991 aproximadamente sete vezes menos agrotóxico que os Estados Unidos. Em 2015 o consumo de agrotóxicos chegou a ficar próximo ao dos Estados Unidos, correspondendo cada um por cerca de 10% do consumo mundial. Essa tendência foi reforçada pelo crescimento das fronteiras agrícolas e em contrapartida o da utilização de agrotóxicos, refletindo no aumento da importância e competitividade do mercado agrícola brasileiro (IPEA, 2018).

Vale ressaltar que o uso da nomenclatura “agrotóxicos” utilizada oficialmente na Lei nº 7.802/1989 teve um significado importante frente ao cenário ambientalista brasileiro, visto que

o termo “defensivo agrícola” era considerado pela indústria mais apropriado para o produto (LONDRES, 2011).

Os agrotóxicos ficam conceituados na Lei nº 7.802/1989, em seu art. 2º, I, como:

I - Agrotóxicos e afins: 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; (BRASIL, 1989).

Houve então uma grande transformação na paisagem do campo. As monoculturas extensivas passaram a representar a partir de então a hegemonia da agricultura brasileira. A mecanização da forma de plantio também substituiu a mão de obra braçal e a utilização de fertilizantes e agrotóxicos, para aumento da produtividade e controle das pragas, tornaram-se indispensáveis. O aumento da produtividade atendeu a demanda do mercado interno e incentivou o mercado exportador, além de atender também aos interesses das indústrias químicas produtoras e fornecedoras dos agrotóxicos e fertilizantes, que condicionaram as linhas de crédito ao uso de seus produtos. Recentemente, o uso das sementes transgênicas também entrou nesse pacote de inovações da agricultura, carregando consigo grandes questionamentos com relação a sua utilização, benefícios e consequências em longo prazo para saúde do consumidor e ao meio ambiente.

A cada ano o setor agrícola apresenta inovações tecnológicas para serem utilizados no sistema produtivo, que vão desde maquinários, melhoramento genético das sementes para produção e o uso fertilizantes a agrotóxicos, visando aumentar a produtividade.

Atualmente o Brasil representa um dos principais produtores agrícolas no mundo, em contrapartida também é um dos maiores consumidores de agrotóxicos, sendo a região Sul responsável por grande parte desse consumo, cerca de 30%, onde o estado do Paraná se destaca com o uso de 12 quilos por hectare/ano, mediante uma média nacional de 4 quilos/hectare/ano de agrotóxicos no cultivo das lavouras (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

Entretanto, o uso intensivo de agrotóxicos sem as medidas de gerenciamento e controle necessários, resultam em impactos diretos ao meio ambiente pela contaminação do solo, ar e água, diminuição de organismos vivos, resistência de pragas que acometem as lavouras, sobre

a saúde dos trabalhadores rurais por ocorrência de intoxicações leve, moderadas ou crônicas, aparecimento de patologias e de forma indireta a saúde do consumidor (IPEA, 2018; FONTENELE *et al.*, 2010; PEDLOWSKI *et al.*, 2012; PINOTTI & SANTOS, 2013).

O fato é que hábitos de cultivo passados de geração e o incentivo do governo e das indústrias de agroquímicos alavancaram o uso destes produtos, enraizando um hábito de uso quase que inseparável para os agricultores.

### 3.2 COMERCIALIZAÇÃO E USO DOS AGROTÓXICOS

O mercado brasileiro expandiu-se rapidamente nas últimas décadas, tornando-se, desde 2008, um dos principais países consumidores de agrotóxicos no mundo (RIGOTTO *et al.*, 2014). A comercialização dos agrotóxicos deve obedecer a uma série de regras descritas na Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989 que trata, entre outros pontos, da comercialização dos agrotóxicos no Brasil.

Dentre as exigências previstas na lei, estão à obrigatoriedade do registro de produtos nos Ministérios da Agricultura e da Saúde e no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Além disso, é obrigatória a prescrição da receita agrônômica para a venda de agrotóxicos ao produtor/consumidor. O descumprimento dessa lei pode acarretar responsabilidades administrativas, civis e penais pelos danos causados à saúde humana e ao meio ambiente, que abrange desde multas até reclusão.

A Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 dispõe ainda sobre vários assuntos relacionados ao uso dos agrotóxicos, bem como sejam para fins de pesquisa, produção, embalagem, transporte, armazenamento, comercialização, utilização, entre outros (BRASIL, 1989).

O Projeto de lei (PL) nº 6.299/02, também apelidada de “Pacote do veneno”, voltou a tramitar na câmara dos deputados e tem como objetivo facilitar o acesso aos agrotóxicos no país. Dentre os pontos questionáveis do Projeto de lei está à liberação de agrotóxicos que possuem substâncias cancerígenas, a mudança da denominação “agrotóxico” para “pesticida”, o que segundo especialistas poderia camuflar riscos iminentes à saúde.

Dentre as mudanças propostas contida na PL nº 6.299/02, está a criação da Comissão Técnica Nacional de Fitossanitário, que teria a função de avaliar a liberação de agrotóxicos, sem a necessidade de passar pela análise dos três órgãos governamentais atualmente responsáveis, além da inserção da reavaliação de um produto agrotóxico proibido, ficando apenas a cargo do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA).

As competências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), ligada ao Ministério da Saúde, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para aprovação ou não de um produto agrotóxico, passariam ficar por parte apenas do MAPA, priorizando a eficácia agrônômica. Para o Ministério da saúde caberia somente a avaliação da toxicologia, e ao Ministério do Meio Ambiente a avaliação dos impactos ambientais procedentes do uso, o que causaria prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente.

Em contrapartida, entrou em vigor o Novo Marco Regulatório para Agrotóxicos no Brasil, pela Diretoria Colegiada (Dicol) da Anvisa, em 31 de julho de 2019, o qual provocou muitas discussões e controvérsias em relação as mudanças propostas. De acordo com o novo marco regulatório critérios de avaliação e classificação toxicológica tornam-se mais claros ao entendimento do consumidor. Também ficaram estabelecidas mudanças importantes quanto à rotulagem dos produtos com o uso de informações, palavras e imagens (pictogramas) os quais favorecem segundo a norma a identificação dos riscos de perigo a vida e à saúde humana (ANVISA, 2019).

As alterações obedecem aos padrões internacionais do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals – GHS*), que tem regras conciliadas com as de países da União Europeia e Ásia, dentre outros, o que fortalece a comercialização de produtos nacionais no mercado exterior.

A regulamentação do novo marco regulatório se deu após Consultas Públicas realizadas nos anos de 2011, 2015, 2016 e 2018, contando ainda com uma Audiência Pública em 2018. Sendo composto por três Resoluções da Diretoria Colegiada (RDCs) e uma Instrução Normativa (IN).

Cada resolução trata de um ponto destacado, sendo estas: A primeira resolução - RDC nº 294, de 29 de julho de 2019, dispõe em sua ementa “sobre os critérios para avaliação e classificação toxicológica, priorização da análise e comparação da ação toxicológica de agrotóxicos, componentes, afins e preservativos de madeira, e dá outras providências”. A segunda resolução de - RDC nº 295, de 29 de julho de 2019, trata dos “critérios para avaliação do risco dietético decorrente da exposição humana e resíduos de agrotóxicos, no âmbito da ANVISA, e dá outras providências”. A terceira resolução - RDC nº 296, de 29 de julho de 2019, estabelece “as informações toxicológicas para rótulos e bulas de agrotóxicos, afins e preservativos de madeira” (ANVISA, 2019).

Fica também instituído na normativa nº 34, de 29 de julho de 2019, a publicidade à lista de componentes não autorizados para uso em agrotóxicos, possibilitando a introdução de novas substâncias ainda não autorizadas pela ANVISA (ANVISA, 2019).

O novo marco regulatório gerou muitas controvérsias e discussões em diferentes frentes questionadoras. Embora esteja em consolidação com as regras internacionais de rotulagem, diferentes aspectos devem ser levados em consideração, principalmente no quesito entendimento do consumidor em relação à especificidade e toxicidade do produto e quais efeitos realmente podem causar à saúde humana e ao meio ambiente. A classificação toxicológica do novo marco regulatório considera somente a mortalidade como efeito agudo de intoxicação, por via inalatória, oral ou dérmica (ANVISA, 2019).

A partir desta nova classificação toxicológica, os agrotóxicos passam ter uma classificação mais branda, não diminuindo seu potencial tóxico ao organismo. A nova classificação traz a impressão de menos toxicidade, o que tende a facilitar os trâmites de aprovação de novas substâncias entre o IBAMA e o Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA). O registro toxicológico de uma substância implica que as curvas de dose-resposta sejam monotônicas, ou seja, obedeçam a um padrão de linearidade entre a dose e a resposta, onde doses mais elevadas terão um efeito maior do que doses menores, garantindo assim níveis seguros de exposição (FIOCRUZ, 2018).

Sendo assim, diante os efeitos nocivos dos agrotóxicos, o novo Marco permitiu uma maior circulação de substâncias já banidas de outros países como da União Europeia, o que favorece o modo inseguro de produção agrícola, destruição da biodiversidade e coloca em risco a saúde humana.

De acordo com análises realizadas pelo Programa de Análise de Agrotóxicos em Alimentos, vinte e oito produtos de origem vegetal consumidos diariamente no Brasil, correspondendo a 73% da amostra analisada entre o período dos anos de 2013 a 2018, encontram-se contaminados por Agrotóxicos, com a presença de ingredientes ativos como Carbofurano, procloraz, metamidofós e endossulfan, dentre os produtos analisados encontra-se o tomate (ANVISA, 2020).

Em estudo realizado por Mazzei et al, (2021) os resultados obtidos da pesquisa evidenciaram as concentrações de agrotóxicos no cultivo de tomates no sistema convencional, embora no limites permitido pela Anvisa, são maiores que no sistema de plantio convencional e orgânico, servindo como alerta de risco para contaminação de solo e conseqüentemente dos frutos.

Conforme publicado no Dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco, 2015) a contaminação dos alimentos está associada a dose e a quantidade de aplicações acima do recomendado (CARNEIRO, 2015).

### 3.3 AGROTÓXICOS E A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

O modelo de desenvolvimento agrícola adotado no Brasil está intimamente ligado ao uso de agrotóxicos. Este fato se deve principalmente pela subordinação econômica ao mercado, que se torna dependente do uso de agrotóxicos nas lavouras, sendo um requisito para a concessão de créditos e incentivos financeiros. Como resultado desta parceria, tem-se um grave problema de saúde pública pela ampla exposição da população e dos trabalhadores, além dos impactos gerados sobre os mais diversos biomas, ameaçando a biodiversidade natural, a sustentabilidade, a saúde e a vida dos povos tradicionais, que sofrem prejuízos pela contaminação ambiental (FIOCRUZ, 2018).

Neste contexto, o agrotóxico torna-se claramente a representação de um modelo causador de doenças e mortes, que transforma os recursos públicos e os bens naturais em janelas de negócios, configurando como estratégia destrutiva e espoliadora do capital (CARNEIRO *et al.*, 2015).

A questão ambiental relacionada ao uso de defensivos agrícolas ganhou um olhar mais atento a partir da publicação do livro *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, onde a autora apresentou os problemas relacionados ao uso de agrotóxicos, levantando fortes indagações sobre os impactos da expansão do desenvolvimento sobre a vida (CARSON, 1969).

As observações descritas na obra de Rachel Carson são o reflexo da Revolução Verde, que após a segunda Guerra Mundial que monopolizou a agricultura mundial de modo que incentivos estivessem ligados diretamente às commodities atrelando o uso de agrotóxicos aos sistemas de créditos rurais (FIOCRUZ, 2018, RIBAS; MATSUMURA, 2009).

Essa hegemonia do modelo de produção ganhou espaço no campo e ainda deixa claro o sistema de exploração capitalista, com influência da indústria nos processos regulatórios, decisórios e no desenvolvimento de tecnologias, onde os processos de produção e o uso de substâncias perigosas são ocultados nas publicidades. Conseqüentemente há um conflito entre essa soberania do modelo de produção e os interesses públicos, de modo especial na defesa dos direitos fundamentais dos seres humanos, como o direito à alimentação, informação, saúde e a preservação do meio ambiente, cabendo ao Estado o papel da prevenção de riscos e danos (FIOCRUZ, 2018).

Vale ressaltar que um ambiente harmonioso entre a produtividade, a saúde humana e os ecossistemas são compromissos que as sociedades atuais e futuras também devem ter com a responsabilização dos cuidados que deverão ter com o planeta. Neste sentido a Agenda 2030, ratificada em 2015 por 193 países, é uma iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU), e propõe um acordo global com propostas de redução de impactos em prol do desenvolvimento sustentável, com o intuito de garantir o desenvolvimento humano e o atendimento às necessidades básicas do cidadão por meio de um processo econômico, político e social que respeite o ambiente e a sustentabilidade (ONU, 2015; MOREIRA *et al.*, 2019).

Compreendida em 17 Objetivos, chamados de “ODS”, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, compostos por 169 metas que devem ser cumpridas até o ano de 2030, a Agenda 2030 representa uma extensão mais aprimorada de diversas ações desenvolvidas ao longo das últimas décadas, dentre essas a Declaração Universal dos Direitos Humanos, a Carta da Terra, a ECO-92, a Agenda 21 e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), todas com fortes propostas de redução dos impactos globais (ONU, 2015; CABRAL; GEHRE, 2020).

Dentre as metas recomendadas que integrem diversas áreas de atuação, está à erradicação da pobreza e da fome; saúde e bem-estar; educação; igualdade de gênero; acesso à água potável e saneamento; energia limpa; trabalho decente; crescimento econômico sustentável; redução das desigualdades sociais; sustentabilidade da vida; inovações em infraestrutura; consumo responsável; cidades saudáveis; responsabilidade climática; redução das desigualdades; instituições eficazes; e paz social (ONU, 2015; MOREIRA *et al.*, 2019).

Contudo há um risco de os ODS não serem cumpridos de forma igualitária, devido os interesses de governança de cada país e os investimentos a serem realizados, principalmente em países em desenvolvimento, onde os orçamentos nacionais não são capazes de impulsionar os objetivos propostos, especialmente em países submetidos à políticas de redução de gastos e restrição de investimentos (MOREIRA *et al.*, 2019).

Deste modo, dificilmente países “pobres” considerados em desenvolvimento irão cumprir as metas propostas pela Agenda 2030. A falta de comprometimento e investimentos poderá dificultar o cumprimento das ações além de atingir diretamente a produção de alimentos e os cuidados com a saúde humana e ambiental.

A produção de alimentos neste contexto tem um papel fundamental na execução das ações propostas pela Agenda 2030. Porém os altos custos da produção podem advir de diversas causas, dentre elas os custos do cultivo (sementes e insumos), alta do dólar e perdas devido a eventos climáticos. Segundo DELEO (2021), houve uma alta expressiva nos custos de produção

agropecuária, onde a exportação de commodities foi atrativa elevando os custos dos insumos, como defensivos e fertilizantes.

O sistema de produção alimentar está interligado ao processo de produção agrícola, ao uso da terra e aos serviços florestais com fins não alimentares. Incluem-se neste sistema tudo que possa sustentar pessoas e animais, desde o cultivo das lavouras, ao processamento, comercialização, marketing, distribuição, consumo, descarte assim como os impactos causados à saúde, ao meio ambiente e a sociedade (CEBDS, 2021).

Em 2001, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) implantou, o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), com o objetivo de coletar periodicamente alimentos expostos à venda em redes de supermercados distribuídos nos municípios do território nacional, para que sejam analisados em laboratórios públicos e privados contratados, com o apoio das equipes de vigilância sanitária municipais e estaduais. A análise consiste em identificar os tipos de agrotóxicos presentes nos alimentos, baseando-se no método de multiresíduos e outros métodos específicos para algumas substâncias, analisando se a substância presente no produto está autorizada para aquela cultura e se estão dentro dos limites de resíduos (LMR) permitidos pela Anvisa (ANVISA, 2019).

Neste contexto, a segurança alimentar fica definida no Art. 3, conforme disposto na Lei nº11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar, como:

Art. 3º A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

A relação dependente do uso dos agrotóxicos no cultivo agrícola tem grande impacto socioeconômico uma vez que se torna necessário para viabilidade da cadeia produtiva na compensação das perdas de produtividade, gerando custos e benefícios a sociedade, afetando de forma diferente todos os sujeitos envolvidos neste processo, desde a indústria química, os trabalhadores e produtores rurais e os consumidores (VEIGA, 2007).

O agrotóxico é visto como uma alternativa viável pelos agricultores, pois o aumento da produtividade demandando menos recursos naturais e tecnológicos favorece o aumento na oferta do produto com redução de custos unitários de produção, uma maior competitividade dos

produtores locais, o que de certo modo a redução dos preços dos produtos torna o acesso mais fácil a população com renda mais baixa (VEIGA, 2007), desta forma o agrotóxico utilizado de forma consciente pode ser visto como uma medida alternativa e eficaz de custo benefício a saúde no que concerne a erradicação da fome.

Em contrapartida os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde humana podem superar os benefícios da sua utilização, pois impactos causados sobre distintos elementos envolvendo a saúde humana, a fauna, a flora, as águas, o solo, associando-os entre si, causam um efeito em cadeia, nocivos e graves (CNJ, 2021).

Neste sentido o direito à saúde é imprescindível para uma vida digna e saudável. A qualidade e expectativa de vida dependem do consumo de nutrientes, vitaminas e a ausência de substâncias agrotóxica (FERREIRA; PEREIRA; OLIVEIRA, 2020).

Ainda neste contexto, o desenvolvimento sustentável surge como um conceito Salvatore para amenizar os efeitos dos agrotóxicos sobre o modelo de produção e a sociedade, sendo uma tentativa de garantir às gerações futuras a parceria do sistema capitalista a sustentabilidade ambiental.

### 3.4 A RELAÇÃO DE HÁBITOS DE CULTIVO DO MUNICÍPIO DE VASSOURAS

O processo agrícola vem sendo desenhado ao longo dos anos e está intimamente integrado ao contexto social, econômico, cultural e político de cada sociedade, seja esta contemporânea ou atual. Os hábitos de cultivo agrícola no município de Vassouras ainda adotados podem ser considerados uma herança social e cultural dos tempos áureos da produção de café da região Sul Fluminense, caracterizado por uma forma de agricultura itinerante.

Algumas formas de manejo empregadas nos pequenos e grandes latifúndios herdaram dos seus antecessores técnicas e hábitos de cultivo peculiares a cada região, que se adaptaram as modernizações e aos métodos de plantio, mantendo em sua essência costumes relacionados às formas de manejo rudimentares anteriores.

A agricultura itinerante é uma forma de subsistência, caracterizada como um sistema agrícola primitivo historicamente nos ecossistemas de florestas tropicais, onde há o esgotamento da área cultivada tornando-a improdutiva, migrando posteriormente para outras áreas.

Em um artigo escrito por Santos et al. (2017), é citado a obra do autor e historiador João Fragoso, que aborda em linhas gerais uma versão resumida de sua tese de Doutorado sobre a história agrária da região do Vale do Paraíba Sul Fluminense (1990, p. 43), tratada no livro

*Barões do café e sistema agrário escravista: Paraíba do Sul, Rio de Janeiro (1830-1888)*, onde o historiador inicia o capítulo 1, abordando a “Estrutura e hierarquia no sistema agrário escravista-exportador”, com enfoque a um conceito-chave: o de “recriação de sistemas agrários escravistas”; Onde segundo ponto de vista do autor, esse conceito de sistema agrário denota três significados: o primeiro da continuidade de uma sociedade não capitalista, onde as relações sociais de produção estão ligadas a subordinação da mão de obra e a hegemonia do capital, traduzindo-se em dominação da elite econômica; em segundo a demanda da produção voltada ao mercado interno o que permite a repetição da formação econômico-social escravista-colonial; e por último os traços gerais da sociedade escravista, com sistema de capitalismo concentrado e hierarquia econômico-social relacionados a produção de mercadorias.

Esse modelo de agricultura ainda pode ser observado em algumas localidades do Vale do Paraíba na região Sul Fluminense, onde ainda há uma forte herança da forma de cultivo anterior, do auge da produção de cafeeira na região, que ocasionou o esgotamento do solo durante o processo produtivo ocasionando a queda da produção e declínio econômico da região.

Fragoso (1990) também descreve que algumas relações de produção por vezes se confundem com relações de domínio, onde o trabalhador direto é subordinado quase sempre ao empregador, consistindo em uma relação de sobre-trabalho.

A cidade de Vassouras está localizada na rota do Vale do Café e em tempos áureos era intitulada como “Cidade dos Barões” e “Princesinha do Café”, se destacando atualmente pelo turismo por possuir um conjunto arquitetônico riquíssimo, herança essa do auge da produção cafeeira, pela pecuária devido às grandes extensões das fazendas e por uma parcela significativa de produção agrícola, embora isolada em alguns pontos do município (PMV, 2021).

A decadência da produção de café na região trouxe diversas consequências negativas para diferentes áreas, como a relação de trabalho no campo nos dias atuais, que ainda permanece subordinada e dependente mesmo que indiretamente dos patrões, o legado cultural de hábitos de cultivo com o esgotamento as terras tornando-as inférteis, o uso das queimadas frequentes como forma de manejo para limpar os pastos, as monoculturas sem diversificação da produção, áreas de produção agrícola arrendadas, devastação de fragmentos da Mata Atlântica e dos ecossistemas locais. Embora a pecuária seja a atividade econômica da região presente na maioria das propriedades rurais, a horticultura e floricultura, possuem representação relevante na produtividade. Todas as atividades econômicas rurais são praticadas tanto pela agricultura familiar quanto pela agricultura não familiar (PMV, 2021). O sistema de produção adotado é o convencional, sendo o tomate a principal oleicultura cultivada da região, chegando a cerca de 145 hectares cultivados (PMV, 2017; IBGE, 2015).

As propriedades rurais do município de Vassouras são constituídas em sua maioria pelas Fazendas históricas onde eram cultivados os cafezais que representaram um dos ciclos econômicos mais importantes do país, tendo parte da sua estrutura voltada para o turismo.

Algumas dessas propriedades possuem mais de 1000 hectares e tem a sua renda econômica voltada para a produção de leite e gado de corte sob a forma de pecuária extensiva. Estes grandes latifundiários ainda arrendam parte das suas terras para pequenos produtores de lavouras temporárias que não possuem terra própria para realizar o plantio de tomate. Ainda existem pequenos sítios e outras áreas menores com cultivos diversificados, entre lavouras frutíferas, de milho e feijão (PMV, 2017).

### 3.5 CULTURA DO TOMATEIRO NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS

O tomate é uma das hortaliças mais consumidas no mundo, sendo fonte de vitaminas A e C e de sais minerais como potássio, o que contribui para uma dieta equilibrada e saudável, além da prevenção de doenças como câncer, pela presença do licopeno no fruto (AFFONSO; BASSETO; ESPIRITO SANTO, 2016; CONAB, 2021).

Segundo informações apresentadas pela Organização das Nações Unidas e a Agricultura (FAO, 2019), em 2017 a produção mundial de tomates chegou a 130 milhões de toneladas ano, destinados tanto a comercialização para o consumo *in natura* quanto à indústria. Segundo o último levantamento do IBGE (2021), estima-se que a área plantada no Brasil deverá subir em 2,2% atingindo 56,9 mil hectares cultivados com tomates. A produção nacional para 2021 foi calculada em cerca de 4,0 milhões de toneladas, com um crescimento de 2,0% em relação ao ano de 2020, embora da elevação do dólar tenha encarecido os insumos utilizados no cultivo de tomate, tais como fertilizantes, defensivos e sementes, que encareceram os custos da produção.

A produção de hortaliças representa uma parcela significativa de renda no âmbito rural do município de Vassouras. As lavouras situam-se em fragmentos isolados em distritos afastados da área urbana, entre as fazendas pecuaristas. Em sua maioria são cultivares situados em terras arrendadas das fazendas que circundam a região. Não havendo então um cuidado na manutenção da área cultivada, induzindo ao esgotamento do solo, além de causar outros danos ambientais tais como contaminação do lençol freático, dos cursos d'água e perda da biodiversidade local.

Os principais tipos de tomates produzidos são o tomate de mesa, o tomate cereja e o tipo italiano. O cultivo do tomate de mesa destaca pelo custo da produção em relação aos outros tipos cultivados. O tomate cereja atualmente recebe orientação técnica especializada em sua

produção, porém o alto custo para implantação e manutenção das estufas inviabiliza o cultivo para muitos produtores, que em sua maioria possuem lavouras em terras arrendadas.

O tomate de mesa (*Solanum lycopersicum L.*) é uma espécie nativa da costa oeste da América do Sul, região onde as chuvas não são tão intensas, com médias de temperaturas entre 15-19°C, tendo boa adaptação a diferentes climas, clima tropical de altitude, subtropical e temperado, o que justifica a sua boa adaptação ao clima tropical do Brasil. Possui um bom crescimento na maioria dos solos, porém, com melhor desenvolvimento em solos franco-arenosos profundos, com boa permeabilidade e capacidade de retenção de água, (NAIKA, 2006; AFFONSO; BASSETTO; ESPIRITO SANTO, 2016).

Segundo Currence (1963), citado por Carvalho, et al. (2016), estudos indicam que já era cultivado pelos povos Incas e Astecas nas terras do Peru e México há cerca de 1.300 anos, mantendo sua produção até os dias atuais, além de expandir-se para outros países como Bolívia, Equador e Chile.

No Brasil, o tomate de mesa é cultivado principalmente na região Sudeste, que participa com 39% da produção nacional. São Paulo (17,2%), Minas Gerais (11,7%), Rio de Janeiro (5,1%) são os maiores produtores desta região, onde o clima favorece o cultivo durante todas as estações do ano (CARVALHO; PONCIANO; SOUZA, 2016).

O cultivo de tomates exige alta frequência de adubação para suprir as exigências nutricionais da planta e aplicação de agrotóxicos para prevenir doenças e controlar pragas que acometem as lavouras, garantindo assim a qualidade final do fruto produzido, onde o conceito de qualidade do tomate refere-se à alta produtividade da planta, boas características sensoriais, textura, aparência, inexistência de deformidades e bom armazenamento, com risco diminuído de contaminação por micro-organismos patógenos e por outros resíduos químicos durante todo processo de produção, transporte e armazenamento (BECKER *et al.*, 2016; NASCIMENTO *et al.*, 2013; LATORRACA *et al.*, 2008).

Entretanto, a utilização elevada de agrotóxicos no cultivo de tomates pode causar danos à saúde humana e ambiental. Alguns fatores no processo das pulverizações das lavouras tais como a quantidade da dosagem utilizada acima do recomendado, métodos de aplicação, características bióticas e abióticas ambientais e condições meteorológicas, podem determinar a forma de absorção dos agrotóxicos no ambiente, tendo efeito sobre a biodiversidade local e sobre a saúde humana (BELCHIOR, 2014). Alterações no solo como degradação da matéria orgânica, inativação ou morte de microrganismos, desenvolvimento ineficiente de bactérias fixadoras de nitrogênio e ciclagem de nutrientes para as plantas são algumas das condições que

podem ser comprometidas de acordo com princípio ativo do agrotóxico utilizado modificando o ambiente local de cultivo (BELCHIOR, 2014; CARLOS *et al.*, 2013).

As lavouras das variedades de tomates cultivadas no município de Vassouras/RJ, do grupo salada, se situam quase que predominantemente em áreas de declive, em forma de estaqueamento, próximos a recursos hídricos e de fácil escoamento da produção, e o tomate do grupo cereja, que possui frutos reduzidos e valor comercial agregado, sendo cultivado em estufas com incentivos do Programa Rio Rural. O sistema de produção é convencional, onde o preparo da terra é feito com a utilização do arado de disco em por vezes alternância com o arado de grade e enxada rotativa para o destorroamento e revolvimento do solo da área a ser cultivada. O cultivo de tomates é feito em covas grandes chamadas de “covão”, que facilitam a retenção de água e nutrientes aplicados pois em sua maioria, as lavouras são realizadas em áreas com declive. As queimadas são utilizadas como forma de manejo na “limpeza” das áreas de pastagens e plantio, sendo uma característica forte da região, havendo a necessidade de ser ajustada. (PMV, 2017).

O investimento inicial no cultivo das lavouras torna-se alto em razão do arrendamento das terras, aquisição de maquinários para irrigação das lavouras e aquisição de mudas e insumos como fertilizantes e defensivos agrícolas. Há uma variedade de insetos, pragas e doenças comuns na região, dentre elas a mosca branca, que transmite o Gemnivirus, que causa grandes perdas e prejuízo nas lavouras (PMV, 2017).

O escoamento da produção de tomates, segundo os agricultores e a agrônoma da secretaria de meio ambiente do Município de Vassouras, geralmente é feito pelos próprios produtores, abastecendo toda região e em sua grande maioria vai para o CEASA/RJ, que são Centrais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, sendo uma empresa vinculada à Secretaria de Estado de desenvolvimento regional, abastecimento e pesca.

### 3.6 DOENÇAS E AGRAVOS À SAÚDE HUMANA ASSOCIADOS À EXPOSIÇÃO AO USO DE AGROTÓXICOS

A consequência do uso dos agrotóxicos sobre a saúde humana tem sido objeto de estudos por vários pesquisadores de diferentes segmentos, principalmente com relação aos casos de intoxicação e mortes de agricultores decorrentes a exposição aos agroquímicos durante o processo de cultivo das lavouras e por consequência da contaminação ambiental causada. A intoxicação por agrotóxicos é considerada um grave problema de saúde pública, especialmente nos países emergentes e em desenvolvimento, onde há uma ampla utilização de agrotóxicos nas

lavouras, afetando a segurança alimentar e nutricional da população.(MAGALHÃES, 2013; HUNGARO *et al.*, 2015; CORCINO *et al.*, 2019).

Os efeitos nocivos e a gravidade que as intoxicações por agrotóxicos podem causar sobre a saúde humana, irão depender do tipo de exposição direta do produto utilizado, da via de contaminação, do tempo de exposição, da concentração e toxicidade da substância, da quantidade de produto absorvido pelo organismo, das condições ambientais, da contaminação local das áreas próximas ao cultivo das lavouras e da oportunidade ao acesso a serviços de saúde precoce, oportunizando o tratamento adequado (INCA, 2021; PERES; ROZEMBERG; LUCCA, 2005). São considerados agrotóxicos todos os produtos químicos sintéticos utilizados para eliminar insetos, larvas, fungos, carrapatos, com o intuito de ser um controle de vetores e de doenças causadas por estes, tanto no ambiente rural quanto no urbano (INCA, 2021).

As intoxicações, são manifestações através de sinais e sintomas, dos efeitos maléficos produzidos em um organismo vivo como resultado da sua interação com alguma substância química (exógena). São os efeitos nocivos produzidos quando uma substância tóxica é ingerida ou entra em contato com a pele, os olhos ou as mucosas (ZAMBOLIM *et al.*, 2008).

Estas substâncias exógenas podem ser encontradas no ambiente (ar, água, alimentos, plantas, animais peçonhentos ou venenosos e etc) ou isoladas (pesticidas, medicamentos, produtos de uso industrial, produtos de uso domiciliar e etc) (SVS 2018), fazendo parte da lista de notificação compulsória desde 2004, como um agravo à saúde do trabalhador (BRASIL 2010).

Todo caso é considerado suspeito quando o indivíduo for exposto a alguma substância química que indique sinais clínicos ou laboratoriais compatíveis com a causa. A alteração dos exames laboratoriais que evidenciam a intoxicação química, o quadro clínico e a relação nexa epidemiológica compatível com o tempo de exposição são utilizados como critérios para casos confirmados de intoxicação (SVS, 2018).

A literatura em saúde chama a atenção acerca das implicações sobre a saúde humana relacionado à exposição aos agrotóxicos, podendo ser agudos ou crônicos. Os efeitos agudos são aqueles caracterizados pelos sinais e sintomas de efeito rápido. Já os efeitos crônicos sob o organismo são observados após exposições repetidas e prolongadas por um período maior de tempo, podendo ser semanas, meses ou anos (INCA, 2018; SVS, 2018; INCA, 2021)

Uma série de sinais e sintomas sobre o organismo podem ser apontados, dependendo do grau e tempo de exposição, tais como por exemplo: dor de cabeça (cefaleia) , fraqueza, náuseas, tonteira, lesões hepáticas, alergias, problemas oculares, no sistema respiratório, cardiovascular, neurológico, anomalias congênitas, disfunções reprodutivas masculinas e femininas efeitos

cutâneos e problemas gastrointestinais e alguns tipos de cânceres podem estar relacionados ao uso desses produtos, bem como estar presente no leite materno (ZAMBOLIM *et al.*, 2008; MATSUMURA, 2009; PORTO; SOARES, 2012; BALDI, *et al.*, 2014; BAPAYEVA *et al.*, 2016; NORONHA; ALMEIDA, 2017; CHETTY MHLANGA, *et al.*, 2021; ANVISA, 2018; INCA, 2021).

As patologias relacionadas à intoxicação crônica por agrotóxicos podem ser neoplasias, como mieloma múltiplo e leucemias; anemia aplástica; transtornos mentais, como alterações cognitivas e episódios depressivos; doenças do sistema nervoso como distúrbios do movimento, polineuropatias e encefalopatia tóxica; oculares, como neurite óptica e distúrbios da visão e ainda auditivas, circulatórias, respiratórias, digestivas e dermatológicas (INCA, 2018; FERREIRA; COSTA; CEOLIN 2020; FRANÇA *et al.*, 2020; INCA, 2021).

Conforme destacado por Jobim *et al.* (2010) as neoplasias são morbidades multifatoriais, onde as interações gene-ambiente podem estar presentes em maior ou menor grau, podendo ter ou não relação com o tempo pré-clínico e clínico da doença. Há uma mudança no perfil de saúde da população, com grupos mais susceptíveis ao adoecimento e maior ocorrência de patologias crônicas decorrentes de processos agudos por intoxicação devido à exposição aos agrotóxicos principalmente entre trabalhadores rurais (SILVA *et al.*, 2013; MENDES, 2013).

Em um estudo realizado por Gomes; Moraes; Moraes (2018) os principais agravos em saúde apresentados em trabalhadores agrícolas estão relacionados a intoxicações exógenas agudas, destacando-se os sinais e sintomas tais como náusea, vômito, cefaleia, tontura, desorientação, hiperexcitabilidade, irritação de pele e mucosas, dificuldade respiratória, hemorragia, convulsões, coma e até a morte. Já para os efeitos crônicos o autor descreve as alterações imunológicas, genéticas, mal formações congênitas e câncer.

A maior parte das intoxicações causadas por agrotóxicos são observadas após a exposição contínua, classificadas como crônica ou subaguda, sendo de difícil constatação, pois os trabalhadores não relacionam os sinais e sintomas apresentados ao uso dos produtos agroquímicos, tornando-se um fator de risco e uma população de difícil acesso (HUNGARO *et al.*, 2015).

A realização do trabalho rural, com exposição aos agrotóxicos, torna o agricultor mais vulnerável a apresentar algum tipo de intoxicação, sendo esta responsável por causar altas taxas de morbimortalidade principalmente em países em desenvolvimento onde há a utilização de quantidades maiores de defensivos agrícolas (MELO *et al.*, 2016).

A exposição dos agricultores aos agrotóxicos pode ocorrer desde a compra dos produtos, transporte, preparo das misturas, nas pulverizações das lavouras, na limpeza dos equipamentos

ou ainda na eliminação das embalagens vazias. Dessa forma, os agrotóxicos podem causar sérios riscos ocupacionais, podendo ser constante pelo fato do ambiente de trabalho no campo apresentar múltiplos fatores causadores de ocorrências físico, químico, biológico, psicológico e anti-ergonômico (MENDES, 2013; NEVES, BELINI, 2013; NEVES, MENDONÇA, 2018).

Segundo Neves, Belini (2013), a intoxicação por exposição aos pesticidas pode ocorrer de duas formas: A primeira acidentalmente pelo manejo inadequado dos produtos inseticidas no ambiente doméstico ou na agricultura e a segunda pode ocorrer devido às exposições intencionais, nas quais a pessoa pode fazer uso do agrotóxico atentando contra a própria vida por saber ser um veneno.

Dentre os grupos mais expostos a contaminação direta por agrotóxicos estão os aplicadores ou os responsáveis pelo preparo dos produtos químicos. Porém o grupo com maior vulnerabilidade a riscos de contaminação são os trabalhadores rurais que realizam as capinas, roçadas, colheitas, tendo em vista que fazem a reentrada nas lavouras não obedecendo o período de carência após a aplicação dos defensivos agrícolas (SANTOS; MACHADO, 2015; LONDRES, 2011).

A exposição aos agrotóxicos durante o trajeto ou deslocamento até o trabalho, também corresponde aos envenenamentos intencionais ou não intencionais, decorrentes da ingestão, inalação ou absorção dérmica dessas substâncias químicas, correspondendo a ocorrência de acidente de trabalho (SANTANA *et al.*, 2013).

Muitos casos de intoxicação são subnotificados, ou seja, não são diagnosticados como casos de intoxicação ou não são inseridos no sistema de Notificação Compulsória. As informações epidemiológicas de morbidade e mortalidade são poucas e podem não corresponder a realidade dos casos de intoxicação por agrotóxicos, o que dificulta ações preventivas e condutas de atendimento e tratamento adequados (TAVARES *et al.*, 2020; CORCINO *et al.*, 2019).

Os principais sistemas de registros de intoxicações por agrotóxicos são o SINITOX (Sistema Nacional de Informações Toxicofarmacológicas), o SIH/SUS (Sistema de Informação Hospitalar), a CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho), o SINAN (Sistema Nacional de Notificações e Agravos) e para dados de mortalidade, o SIM. A omissão de informações relacionadas aos produtos agrotóxicos por parte dos fabricantes ainda dificulta a identificação, comprovação de intoxicação e o tratamento adequado e eficaz, gerando ônus aos serviços de saúde e impactos muitas das vezes irreversíveis à saúde humana (TÁCIO *et al.*, 2010).

O trabalhador rural com sinais de intoxicação por agrotóxicos ou afins deve ser removido gratuitamente até o serviço de saúde mais próximo, se possível acompanhado do rótulo e/ou bula do respectivo produto utilizado, facilitando o diagnóstico do tipo de intoxicação e o tratamento adequado (BARROSO; WOLF, 2012).

A degradação dos agrotóxicos no meio ambiente também consiste em uma ameaça à saúde humana, pois neste processo são produzidos metabólitos que podem ser ainda mais tóxicos que os produtos originais (GRÜTZMACHER *et al.*, 2008).

Os agrotóxicos se propagam facilmente no meio ambiente, sendo capazes de atingir a atmosfera e contaminar as imediações do local de aplicação graças a seu potencial de volatilização a partir do solo, água e superfície vegetal (propriedade físico-química inerente aos agrotóxicos, que varia segundo o princípio ativo) (SOUZA *et al.*, 2017). Outros fatores também como mecanismos de ação, incineração de lixo contaminado, temperatura, condições meteorológicas e tipo de manejo desses produtos, podem facilitar a propagação da contaminação do ar pelos agrotóxicos (PORTO; SOARES, 2012).

Outros fatores também como mecanismos de ação, incineração de lixo contaminado, temperatura, condições meteorológicas e tipo de manejo desses produtos, podem facilitar a propagação da contaminação do ar pelos agrotóxicos.

As condições socioeconômicas e culturais dos trabalhadores rurais, aliado ao uso inadequado ou a falta de equipamentos de proteção individual, o contexto de produção agrícola químico dependente, a toxidade e a falha nos mecanismos eficazes de vigilância sanitária, ampliam a vulnerabilidade dos agricultores frente a toxidade dos agrotóxicos, trazendo ainda consequências sérias ao meio ambiente e a saúde da população, sobretudo dos agricultores e consumidores dos produtos cultivados expostos ao uso de agrotóxicos (ARAÚJO; OLIVEIRA 2017).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de um estudo exploratório e descritivo, que irá buscar delinear as características ocorridas mediante a presença de um determinado fenômeno, empregando-se de técnicas para coleta de dados, através de questionário e análise dos dados obtidos por pesquisa de campo, cuja pesquisa se caracteriza pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento deseja conhecer (GIL, 2008).

Quanto à natureza da pesquisa, trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, onde tanto a pesquisa qualitativa quanto a quantitativa tem por preocupação o ponto de vista do indivíduo: a primeira considera a proximidade do sujeito, por exemplo, por meio da entrevista; na segunda, essa proximidade é medida por meio de materiais e métodos empíricos (KNECHTEL, 2014).

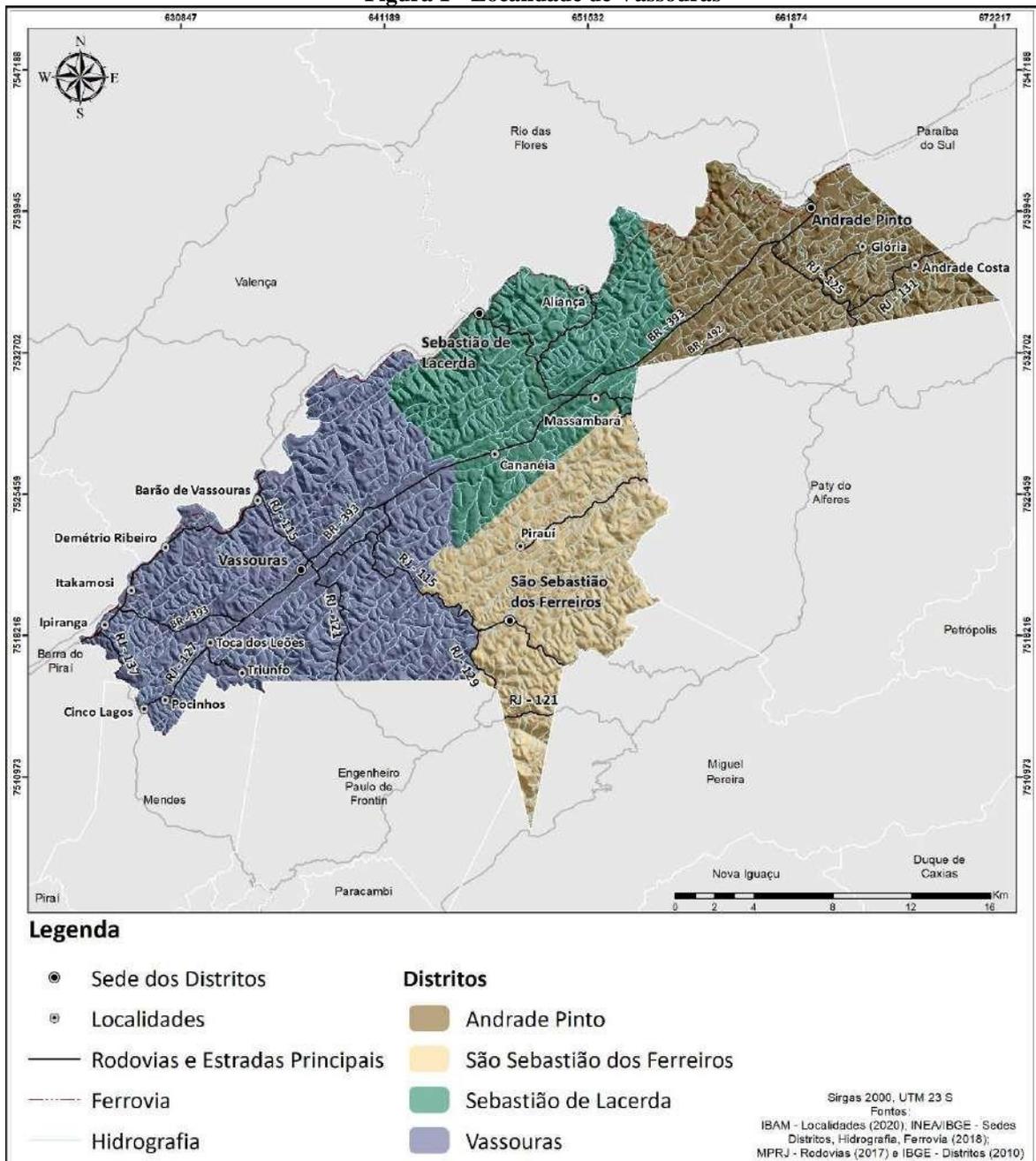
A pesquisa qualitativa está mais ligada à essência e descrição do objeto, do que à sua quantificação, ou seja, faz referência à dimensão da intensidade, sem grande ênfase à extensão, se preocupado mais com a qualidade, o melhor, e não com a quantidade, o maior.

Nesse sentido, segundo Knechtel (2014), a pesquisa qualitativa é complexa, permite diversidade e flexibilidade, abrigando tendências diversas apoiadas também em raízes filosóficas.

#### 4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E OBJETO DA PESQUISA

O estudo foi realizado no município de Vassouras, no estado do Rio de Janeiro, localizado na região Centro Sul Fluminense, situada a 116 Km da capital, a principal via de acesso a Vassouras é a BR-393, que alcança Barra do Piraí, a sudeste e Paraíba do Sul, a nordeste. A rodovia RJ-127 acessa Mendes, a sudoeste; a RJ-121 segue para Miguel Pereira, via Sacra Família do Tinguá, em Engenheiro Paulo de Frontin; a RJ-115 chega a Barão de Juparanã, em Valença, a noroeste e Miguel Pereira, em leito natural, como também é a RJ-123 (BR-492 no plano federal), que segue rumo leste para a localidade de Avelar, em Paty do Alferes (TCE-RJ, 2016). Possui um de clima tropical de altitude, com altitude de 418m, uma área territorial de 536, 073Km<sup>2</sup> com uma população estimada em 2021 de 37.262 habitantes, segundo os dados do IBGE (2021).

Figura 1 - Localidade de Vassouras



Fonte: Elaborado pelo IBAM a partir de dados secundários.

Possui quatro distritos, sendo eles Vassouras distrito-sede, Andrade Pinto, São Sebastião dos Ferreiros e Sebastião de Lacerda. As áreas compreendidas dentro do distrito-sede são Barão de Vassouras, Demétrio Ribeiro, Itakamosi e Ipiranga; O segundo distrito é representado pelas localidades de Andrade Pinto, Andrade Costa e Glória; no terceiro distrito situa-se a localidade de São Sebastião dos Ferreiros e no quarto distrito Sebastião de Lacerda.

Há ainda pequenas aglomerações de povoados de menor porte e esparsos ao longo da Rodovia BR 393 e da RJ 127, sendo eles as comunidades Boa sorte, Cananéia, Cinco Lagos, Tinguá, Fazenda do Secretário, Vargem do Manejo, Ubá entre outros (PMV, 2021).

Situado na região do Vale do Paraíba, o município de Vassouras foi umas das regiões escolhidas durante a expansão do ciclo do café no século XIX. Devido sua grande importância econômica para região durante este período, Vassouras foi elevada da categoria de Vila para cidade, em 29 de setembro de 1857, vivendo o apogeu da produção de café até o final do século XIX, quando ocorreu a decadência (LIMA; BRUNO; FONSECA 1993; DEVIDE *et al.*, 2014).

Neste período, era comum a concentração de terras entre poucas famílias, sendo mantido o domínio por meio de casamentos, alianças, sociedades e consórcios dentro da própria família ou dos clãs. As fazendas funcionavam como unidades de produção autônoma, descentralizadas, tendo uma extensão média entre 100 e 200 alqueires de terras, cada qual com sua infra-estrutura organizada o que facilitava a vigilância sobre a produção e sobre os escravos. Um único “senhor” chegava acumular diversas fazendas, confiando a gestão de cada uma a parentes ou administradores. Este sistema de organização facilitava a hipoteca de cada fazenda para obtenção de linhas de créditos para financiamentos (LIMA; BRUNO; FONSECA, 1993).

Após o período do apogeu, alguns fatores contribuíram para decadência do café na região, como o processo para o fim da mão de obra escrava, o endividamento contraído pelos fazendeiros, a competitividade do mercado internacional e a prática de cultivo nômade, predatória e devastadora, esgotou os solos férteis, onde foi retirada boa parte da cobertura de florestas da região, restando somente colinas íngremes e brejos que limitam a evolução agrícola, contribuindo assim para o fim do ciclo do café na região Sul Fluminense (LIMA; BRUNO; FONSECA 1993; DEVIDE *et al.*, 2014).

Esse sistema de concentração de terras entre algumas famílias ainda é observado nos dias atuais, resquício dos tempos áureos do café. Atualmente a pecuária é desenvolvida nestas antigas fazendas, compreendendo uma parte do PIB per capita do município, que também advém de outras economias, como a horticultura, equinocultura, turismo e comércio.

Atualmente a economia do município se baseia principalmente na agropecuária, comércio, turismo, horticultura e equinocultura. A horticultura geralmente é praticada em terras arrendadas de grandes latifundiários, onde o tomate é a principal olerícola cultivada, também em sistema nômade, com esgotamento do solo, o que gera prejuízos físicos e financeiros a longo prazo, reforçando uma semelhança aos tempos áureos do ciclo do café na região (PMV, 2017).

As áreas rurais do município representam 90% de todo território do município, estendendo-se por campos e pastagens, em sua maioria dedicados a pecuária, correspondendo em torno de 73% da área, em torno de 38.380 hectares, ocupando a maior parte do espaço rural. A agricultura ocupa uma área muito inferior, cerca de 13.968 hectares, sendo parte desta área arrendadas das fazendas pecuaristas, circunvizinhos das comunidades rurais do município.

A população rural do município de Vassouras corresponde a 33% da população total do município, cerca de 11.100 habitantes, segundo último censo demográfico do IBGE (2010), onde somente 1.638 pessoas estão ocupando atividades agropecuárias no município (PMV, 2021). Mesmo considerando deste total crianças e idosos, há um indicativo expressivo de que a população rural seja empregada na área urbana.

O perfil de agricultores arrendatários no município de Vassouras, deve-se ao fato do contexto histórico da concentração de terras por grandes latifundiários e do perfil cultural e nômade da população rural em busca de melhores condições de cultivo em terras não esgotadas visando o aumento da produtividade e lucros com baixo custo relativo embora haja riscos neste método.

#### 4.3 MÉTODO

Este estudo buscou analisar a percepção dos agricultores com a relação a intoxicações decorrentes do uso de agrotóxicos nas lavouras de tomates no município de Vassouras/RJ. A coleta de dados foi realizada nos distritos do município de Vassouras no período compreendido entre primeiro de outubro de 2020 e trinta de novembro de 2020 com a aplicação do questionário semi-estruturado, de forma aleatória entre os agricultores de tomates. Foram entrevistados um total de 38 agricultores, entre homens e mulheres. Segundo informações obtidas na Secretaria de Agricultura do município de Vassouras, com a Agrônoma do município, existem mais de 200 agricultores de forma informal no município, porém agricultores cadastrados segundo a Embrapa do Município de Vassouras são somente 32 agricultores de culturas diversas.

O cálculo da amostra foi baseado em:

$$n = \frac{N \cdot q \cdot p \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2 + (N-1) \cdot E^2} \quad \text{equação 1}$$

onde:

N= população

N= tamanho da amostra

p = verdadeira probabilidade do evento (0,5)

q= 1- p

e= erro amostral: 10% (0,1)

Z = nível de confiança, 95%

Os cálculos indicaram uma amostra composta por 23 produtores. Entretanto, como houve disponibilidade dos produtores a participar, conseguiu-se incluir na pesquisa 38 produtores.

Devido à pandemia da COVID-19, conseguiu-se aplicar um número suficiente de questionários para uma amostra significativa da pesquisa, obedecendo todas as normas de segurança entre a aplicadora pesquisadora e o público-alvo da pesquisa, com o uso de álcool gel a 70% para higienização das mãos antes e após a assinatura do Termo de Consentimento da pesquisa, máscara e distanciamento de 1,5 metros entre a pesquisadora e o entrevistado.

Para a obtenção dos dados necessários ao atendimento dos objetivos propostos na pesquisa, primeiramente foram consultadas fontes secundárias como o IBGE, Datasus, Secretaria Municipal de Saúde de Vassouras, Secretaria Municipal de Meio ambiente de Vassouras e Secretaria Municipal de Agricultura de Vassouras, além da pesquisa em bases de periódicos nacionais e internacionais.

Num segundo momento, foram coletados dados de fonte primária, por meio da realização de entrevistas semi-estruturadas (anexo I), com os agricultores locais de cultivo de tomates da área cultivada. No questionário, foram obtidas informações relacionadas ao perfil socioeconômico, nível de esclarecimento sobre o uso de agrotóxicos bem como sobre o uso dos EPIs, tempo de exposição aos agrotóxicos, sinais e sintomas relatados sobre possível intoxicação, percepção sobre os efeitos ao meio ambiente e a saúde, tipo de assistência técnica e informações de prevenção de intoxicação e agravos fornecidos aos agricultores. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Fluminense, via Plataforma Brasil. A fase de coleta de dados se deu após a aprovação do mesmo pelo referido Comitê.

A tabulação dos dados foi organizada em planilha no programa Excel 2010 e posteriormente a descrição estatística dos resultados estudados permitiram conhecer as características da amostra considerada. Os resultados foram incluídos no banco de dados do programa SPSS Statistics para realizar o teste Qui-quadrado, para avaliar a existência de associação entre o uso de agrotóxicos e o acometimento por doenças associadas.

A construção das variáveis foi baseada a partir de informações obtidas em estudos descritos na literatura de acordo com a temática.

Para o perfil socioeconômico dos agricultores, foram coletadas informações baseadas na literatura de referência, com relação ao Nível de escolaridade (analfabeto, fundamental

completo, fundamental incompleto, ensino médio completo, ensino médio incompleto, superior); Idade (19 anos a 29 anos, de 30 a 39 anos, de 40 anos a 49 anos, de 50 anos a 59 anos de idade e 60 anos ou mais); Sexo: masculino/feminino; Relação trabalhista (assalariado, arrendatário, trabalhador por temporada); Fonte de renda (única fonte de renda; se a atividade é um complemento da renda; recebe algum benefício ou incentivo do governo/ Bolsa Família, LOAS, aposentadoria); Local onde reside o agricultor: (rural ou urbano) (SILVA *et al.*, 2013; VASCONCELOS; FREITAS; SILVEIRA 2014; BELO *et al.*, 2015; MURAKAMI *et al.*, 2017; SANTANA; DUARTE; DALMAS, 2019; BORTOLOTTI *et al.*, 2020).

Para a variável morbidade associada ao uso de agrotóxicos aos sinais de intoxicação aguda, moderada e crônica, foram coletadas e analisadas informações com base em parâmetros de referência nacional, como a tabela do SINAM (Sistema de Notificação e Agravos) (BRASIL, 2018) e dados com relação a intoxicação aguda, moderada e crônica descritos na literatura (LARA *et al.*, 2019). Para intoxicação Aguda: (intoxicação leve: prurido intenso, dor de cabeça, espirros, irritação na pele, mancha na pele, náuseas, lacrimejamento); (intoxicação moderada: dificuldade respiratória, dores torácicas e cólicas abdominais, formigamento nas pálpebras e nos lábios, fraqueza, perda do apetite, salivação intensa, suor abundante, tontura e vômitos), (intoxicação grave: confusão mental, contrações musculares involuntárias, convulsões, excitação/agitação, febre alta, irritação nos olhos, perda da consciência, secreção e obstrução, tremores musculares, visão turva ou embaçada) (BELO *et al.*, 2015; MELO *et al.*, 2016; BRASIL, 2018; INCA, 2018).

Para patologias relacionadas à exposição crônica, foram utilizados critérios de referência de acordo com as descrições de estudos feitos na literatura, sendo estes: 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, câncer (FONTENELE *et al.*, 2010; INCA, 2018). Também foram analisados dados com relação aos sinais e sintomas de intoxicação relacionados ao período durante ou após aplicação de agrotóxicos. Durante ou após aplicação (sim ou não); Uso de antidepressivos após o início das atividades laborais com o cultivo da lavoura utilizando agrotóxicos (sim ou não); Uso de medicação para dormir associados após o início das atividades laborais com o cultivo da lavoura com de agrotóxicos (sim ou não) (MURAKAMI *et al.*, 2017; NEVES; MENDONÇA, 2018).

Para as circunstâncias da Intoxicação, foram utilizados itens de acordo com a ficha de investigação do SINAM, compreendendo os seguintes itens: Por acidente de trabalho: acidente

ocorrido durante a atividade laboral por exposição direta ou indireta do produto (preparação/aplicação do produto; plantio; colheita; capina; armazenamento; comercialização; transporte); Ou Ambiental: intoxicações ocorridas devido à exposição a solos, ar e mananciais de água contaminados (BRASIL, 2018; NEVES *et al.*, 2020).

Com relação às medidas de gerenciamento de riscos, foram coletadas informações sobre o conhecimento do agricultor quanto à classificação toxicidade; sim ou não; Descarte da embalagem (se devolve ao fornecedor/loja, armazenada, permanece na lavoura/depositada no solo, queimada); Procedência do agrotóxico: (obtido em loja de produtos agrícolas, cedido/emprestado, adquirido sem receituário agrônômico). Se recebeu orientação técnica (sim ou não); Forma de contato: (direto na aplicação ou indireto por outras atividades como supervisão, transporte) (BOZIKI; BEROLDT; PRINTES, 2011; BELO *et al.*, 2015; NEVES *et al.*, 2020).

Para a Exposição aos agrotóxicos, foram colhidas informações sobre a decorrência de Frequência de aplicação (mês): (até uma vez, 2 a 3 vezes, 4 a 5 vezes, 6 vezes ou mais). Tempo de exposição diária (horas): (menos de 1 hora, 1 a 2 horas, 3 a 4 horas, 5 a 6 horas, 7 a 8 horas, mais de 8 horas). Tempo de trabalho (anos): menos de 1 ano, entre 1 a 6 anos, 7 a 12 anos, 13 a 18 anos, 19 a 25anos, 16 a 31 anos, 35 a 37 anos, mais de 37 anos). Período de aplicação (manhã, tarde ou qualquer período) (TRAPÉ, 2011; MAGALHÃES *et al.*, 2013; BORTOLOTTTO *et al.*, 2020).

Quanto à exposição laboral, os parâmetros foram baseados na ficha de investigação do SINAM e dados descritos na literatura, onde foi considerado o uso de EPIs, (sim, não, às vezes, não respondeu); Manipulação dos agrotóxicos (preparo da calda, na compra e transporte, aplicação, colheita); Capina área cultivada (se utiliza agrotóxicos como forma de manejo da área / sim ou não) (VASCONCELOS; FREITAS; SILVEIRA 2014; (MONQUERO; INÁCIO; SILVA, 2009; SANTANA *et al.*, 2019; BORTOLOTTTO *et al.*, 2020).

A associação das variáveis com os sinais de intoxicação foi avaliada pro meio da aplicação do teste Qui-quadrado de Pearson, utilizado para analisar a correlação quando se trata de variáveis categóricas.

Os dados coletados por meio de entrevistas foram tabulados e tratados via *softwares* computacionais *Excel* e *StatisticalPackage for the Social Sciences* (SPSS).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO E FATORES DE RISCO A EXPOSIÇÃO POR AGROTÓXICOS

As características sociodemográficas estão sumarizadas na Tabela 1 a seguir. No tocante gênero resalta-se uma predominância do sexo masculino em um total de 68,42% dos entrevistados diante de 31,58% do sexo feminino. Os resultados estão em consonância com outros estudos realizados, onde a presença do sexo masculino foi mais evidente (MELO; GONÇALVES, 2014; CORCINO *et al.*, 2019). Embora haja a presença feminina no campo no trabalho direto nas lavouras, o espaço rural ainda reproduz práticas conservadoras com forte influência patriarcal, religiosa, além do baixo grau de instrução (TAVARES *et al.*, 2021), o que reforça características locais e culturais.

**Tabela 1 – Caracterização sociodemográfica da população estudada.**

<b>Variáveis</b>		
<b>Sexo</b>	Masc	Fem
	68,42%	31,58%
<b>Idade</b>		
19-29	13,16%	5,26%
30-39	2,63%	13,16%
40-49	15,79%	7,89%
50-59	28,95%	2,63%
60/+	7,89%	2,63%
<b>Escolaridade</b>		
Analfabeto	5,26%	0,00%
Ens.Fund. Inc.	0,00%	2,63%
Ens. Fund. Com.	31,58%	18,42%
Ens. Médio Inc.	28,95%	10,53%
Ens.Médio Com.	2,63%	0,00%
Ens. Superior	0,00%	0,00%
<b>Relação Trabalhista</b>		
Arrendatário	63,20%	10,50%
Assalariado	2,63%	0,00%
Trabalhador por temporada	2,63%	21,10%
<b>Fonte de renda</b>		
Única fonte de renda	68,42%	31,58%
Possui rendas complementares	0,00%	0,00%

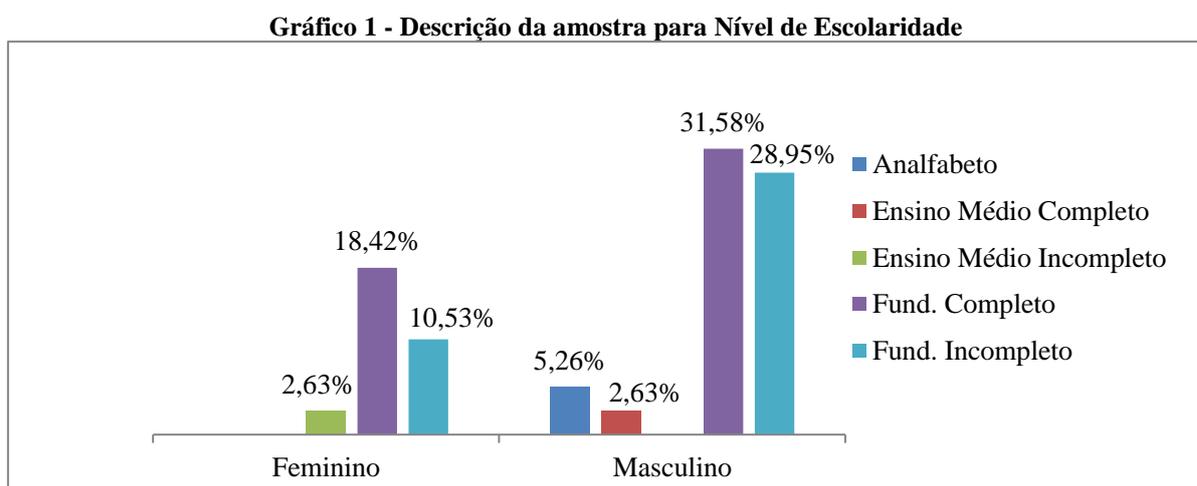
**Fonte:** Elaborado pela própria autora.

Os resultados ainda apontam uma reorganização do trabalho no campo com inserção da presença feminina. Embora a representatividade feminina não seja a maioria, observou-se a presença de mulheres atuando no cultivo das lavouras no município de Vassouras. A proporção de mulheres agricultoras apresentada no estudo é maior que a observada na média nacional, que fica em torno de 18,7% e a média do estado do Rio de Janeiro, que é de 16%, segundo informações do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017).

Em estudos recentes realizados por BRASIL (2018), com dados obtidos pela tabela do SINAN (2016), houve um crescente número de intoxicações em mulheres nos últimos anos, tornando as mulheres um grupo populacional vulnerável, sendo em especial gestantes e lactantes.

As mulheres estão envolvidas em diferentes etapas no cultivo das lavouras, seja no plantio, colheita, pulverização ou na lavagem dos equipamentos utilizados na pulverização manual, representando um grupo de risco em potencial para intoxicação, seja pelas exposições ocupacionais ou domésticas, ou ainda ambas pela exposição ambiental (BRASIL, 2018).

Para os resultados da análise dos dados entre gênero e escolaridade, do total de entrevistados, foi observado que a maior parte da amostra possui ensino fundamental completo, independente do gênero, demonstrando baixo nível de analfabetismo entre os agricultores (gráfico 1).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

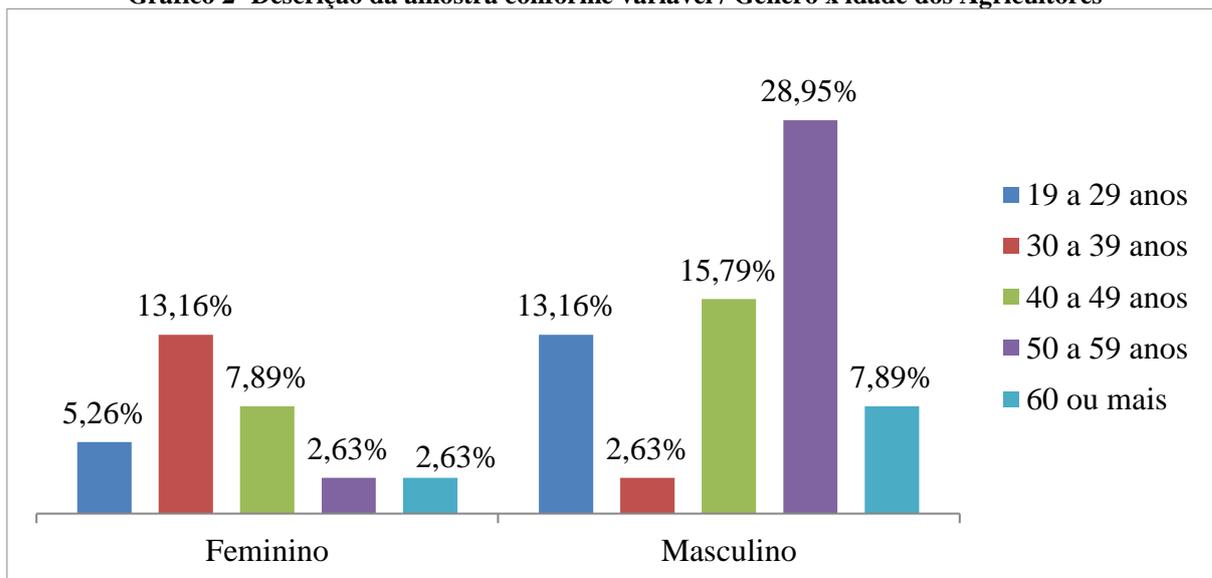
Os resultados estão em consonância com dados do Censo Agropecuário de 2017 que evidenciam essa ocorrência nos resultados na média nacional para nível de escolaridade dos agricultores, onde 77,4% dos homens e 75,2% das mulheres são alfabetizados (IBGE, 2017). Com relação ao nível de escolarização no município de Vassouras, para conclusão dos anos

finais do ensino fundamental, o município apresenta taxa média de 4,2 de escolaridade, sendo considerado abaixo da média nacional (IBGE, 2019).

A baixa escolaridade pode dificultar a leitura e o entendimento dos agricultores acerca das informações contidas nos rótulos dos produtos agrotóxicos, bem como o uso inadequado dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs) e a ocorrência de aplicação de doses dos produtos fora das recomendações indicadas, gerando impactos sobre a saúde humana e ao meio ambiente, representando um dos pressupostos para índices maiores de notificação por intoxicação por agrotóxicos (SILVA *et al.*, 2013; CORCINO *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2020).

Considerando-se a faixa etária dos agricultores, os resultados encontrados demonstraram uma presença maior do sexo masculino nas faixas etárias entre 19 e 29 anos de idade, 40 e 49 anos e 50 a 59 anos de idade, enquanto as mulheres, em sua maioria, possuem de 30 a 49 anos (gráfico 2).

**Gráfico 2- Descrição da amostra conforme variável / Gênero x idade dos Agricultores**



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Os resultados obtidos ainda demonstram em todas as categorias estudadas para idades, a participação tanto feminina quanto masculina no trabalho nas lavouras, bem como uma parcela ativa de trabalhadores com idade igual ou superior a sessenta anos, indicando que a exposição aos agrotóxicos pode ocorrer em pessoas de todas as idades estudadas. Outro dado importante foi a quantidade de participantes com idades acima de (50 anos) e (60 anos ou mais).

Neste contexto, Oliveira *et al.*, (2021) destaca que é importante redirecionando um olhar mais cuidadoso para agricultores mais idosos, pois representam um grupo vulnerável ao adoecimento frente ao uso de agrotóxicos e exercerem o trabalho agrícola em concomitância

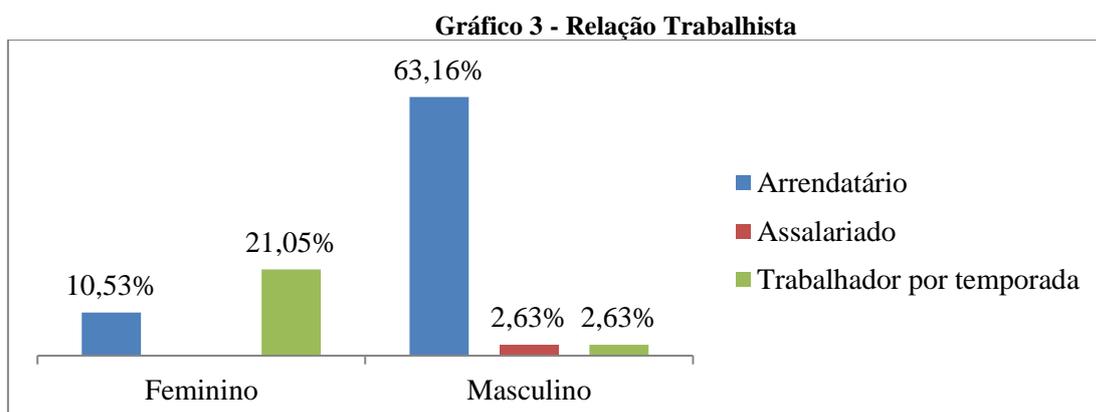
com as atividades domésticas, além de apresentarem uma maior dificuldade de entendimento acerca dos riscos e utilização dos produtos agrotóxicos (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

A presença de agricultores acima de sessenta de anos é um resultado a ser destacado, visto que, embora continuem atuantes no cultivo das lavouras, segundo a Norma Regulamentadora (NR) 31, aos menores de dezoito anos ou maiores de sessenta anos e gestantes é vedada a manipulação de agrotóxicos ou produtos afins. Entretanto, este impedimento nem sempre é respeitado. O fator idade pode se tornar um agravante de acordo com o tempo de exposição aos agrotóxicos ao longo dos anos (VASCONCELOS; FREITAS; SILVEIRA, 2014).

Para o total de entrevistados na categoria de idades entre 30 e 39 anos, houve uma predominância do sexo feminino trabalhando como agricultoras sejam como diaristas ou como arrendatários das lavouras. Indicando uma maior participação feminina no trabalho nas lavouras, representando um diferencial para o cenário rural local mesmo que a presença masculina ainda seja dominante.

Segundo Hungaro *et al.* (2015), grandes variações são observadas na literatura com relação as faixas etárias de pessoas envenenadas por agrotóxicos, evidenciando que todas as idades são suscetíveis à intoxicação, ocorrendo com mais frequência na população economicamente ativa em idade produtiva, justificando-se pelo maior contato dos trabalhadores com o produto agroquímico.

No quesito fonte de renda todos os entrevistados declararam o cultivo de lavouras de tomates ser a única fonte de renda do seu sustento. Para relação trabalhista dos agricultores e agricultoras, com relação ao cultivo da terra, no modelo agroalimentar dominante e sua construção histórica da região mediante o cenário atual, do total de entrevistados, 73% são arrendatários(as) das terras cultivadas, 24% são trabalhadores(as) por temporada e 3% são trabalhadores assalariados, conforme disposto no gráfico 3:



Fonte: Elaborado pela própria autora.

A relação do número de agricultores (as) arrendatários do município de Vassouras é maior que a média nacional, que fica em torno de 60%, segundo Censo Agropecuário (IBGE, 2017). A agricultura nômade pode ser considerada uma característica local da região, sendo as terras para cultivo de lavouras de tomates arrendadas de grandes latifúndios pecuaristas, permanecendo as margens propriedades. Esta é uma característica herdada dos tempos do ciclo do café, onde o rodízio das áreas cultivadas já era praticado após o esgotamento e degradação do solo que se tornavam pouco produtivos.

Nota-se também, segundo os resultados, que o número de arrendatários é bastante expressivo no sexo masculino, sendo uma forte característica local dos agricultores. No entanto, a relação trabalhista para o sexo feminino é maior no quesito trabalhador por temporada. Esse fato pode ser justificado pelo perfil sociocultural local da região e também pelo fato da mulher possuir dupla jornada de trabalho, tendo ainda o cuidado com a casa (MEUS; ETHUR, 2021).

As mulheres desenvolvem um papel importante no desenvolvimento rural, seja no âmbito econômico ou sociocultural, não limitando sua atuação apenas a participação nas atividades agrícolas (ALVES, *et al.*, 2018; TAVARES *et al.*, 2020). O gênero é um fator de desigualdade quando atrelado às relações de trabalho. Mesmo na agricultura, a mulher exerce uma posição coadjuvante, tendo sua imagem remetida à identidade biológica de mulher, não reconhecendo seu protagonismo profissional como agente ativa na geração e produção de renda (MEUS; ETHUR, 2021).

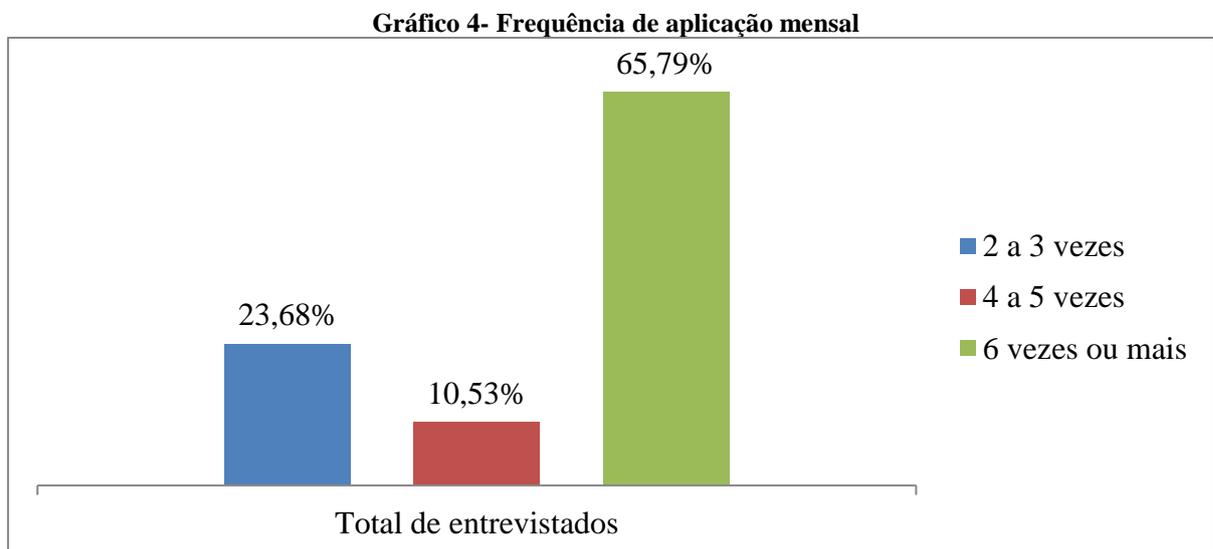
Em estudos realizados, a mulher agricultora passa por vezes pela invisibilidade de sua contribuição no trabalho do campo e financeira, tendo ainda o reconhecimento de suas atividades como pertinentes ao núcleo familiar, e sua atuação vista como ajuda aos pais e conjugues (ALVES, *et al.*, 2018; HERRERA, 2019; TAVARES; MINUZZO; SANTOS, 2021), renunciando por vezes os cuidados consigo mesmas, desdobrando-se em tríplices jornadas de trabalho (MEUS; ETHUR, 2021).

Com relação aos resultados sobre o local onde reside, do total de entrevistados, 31,58% dos entrevistados são mulheres e 60,53% são homens e ambos residem na área rural. Já do total de entrevistados que residem na área urbana, mas trabalham na área rural, 7,89% arrendatários e do sexo masculino.

## 5.2 FATORES DE RISCO A EXPOSIÇÃO POR AGROTÓXICOS

Em relação ao tempo de exposição dos agricultores aos agrotóxicos, foram analisados resultados para frequência de aplicação de agrotóxicos, tempo de exposição diária durante a aplicação dos produtos químicos nas lavouras e anos de trabalho na agricultura.

Quando perguntado aos agricultores se fazem aplicação de Agrotóxicos nas lavouras cultivadas, do total de pessoas entrevistadas, 86,84% relataram fazer aplicação de algum tipo de agrotóxicos nas lavouras de cultivo de tomates e 13,16% informaram não fazer nenhum tipo de aplicação de agrotóxicos. Quanto à frequência, a maioria relatou fazer a aplicação 6 ou mais vezes por mês (gráfico 4).



**Fonte:** Elaborado pela própria autora.

A maior distribuição de participantes para a frequência de aplicação mensal foi na faixa de 6 ou mais aplicações por mês. Dependendo do tipo de infestação de pragas ou doenças, eles podem recorrer ainda a aplicações diárias.

A dose a ser utilizada em cada cultura bem como o número de aplicações, estão contidas nas bulas dos agrotóxicos, de acordo com cada princípio (s) ativo (s). Um princípio ativo ou diferentes princípios ativos que pertençam a um mesmo grupo químico e que apresentam um mesmo modo de ação devem ser utilizados no máximo três aplicações sucessivas agindo sobre uma única geração do alvo biológico de modo a evitar a resistência das pragas ao produto utilizado (PEREIRA; MOURA; PINHEIRO 2015).

Já para a faixa de exposição diária, a maior parte dos entrevistados relataram ficar entre 1 ou 2 horas expostos durante as pulverizações. Os resultados corroboram o fato em que todos

os entrevistados participam de alguma forma no manejo das substâncias agrotóxicas utilizadas. Essa maior frequência de aplicações varia de acordo com acometimento das lavouras por determinados tipos de pragas, aumentando o número de aplicações, o que aumenta a exposição do agricultor aos agrotóxicos.

A maior compreensão da forma correta de aplicação dos agrotóxicos nas lavouras pode diminuir o tempo de exposição dos (as) agricultores (as), minimizando assim impactos sobre a saúde e ao meio ambiente.

Quando indagados com relação ao período de aplicação dos agrotóxicos nas lavouras de tomates, 34,21% relatam fazer a aplicação no período da manhã pelo clima ser mais fresco; 10,53% relatam fazer a aplicação no período da tarde devido ao clima ser mais ameno e seco; Já 55,26% relatam fazer a aplicação dos agrotóxicos nas lavouras em qualquer horário durante o dia.

Alguns fatores podem interferir na pulverização dos agrotóxicos nas plantas, não tornando eficaz a aplicação e podendo causar danos as plantas, aos frutos, ao ambiente de cultivo e ao agricultor. Alguns desses fatores são: longos períodos de seca que causam estresse hídrico das plantas, reduzindo a atividade biológica e a capacidade de absorção; fortes chuvas após a pulverização ocasionando a má absorção do produto pelas plantas; baixas e altas temperaturas e umidade relativa do ar abaixo de 55°; pulverização em plantas durante períodos chuvosos; velocidade e direção dos ventos (EMBRAPA, 2010).

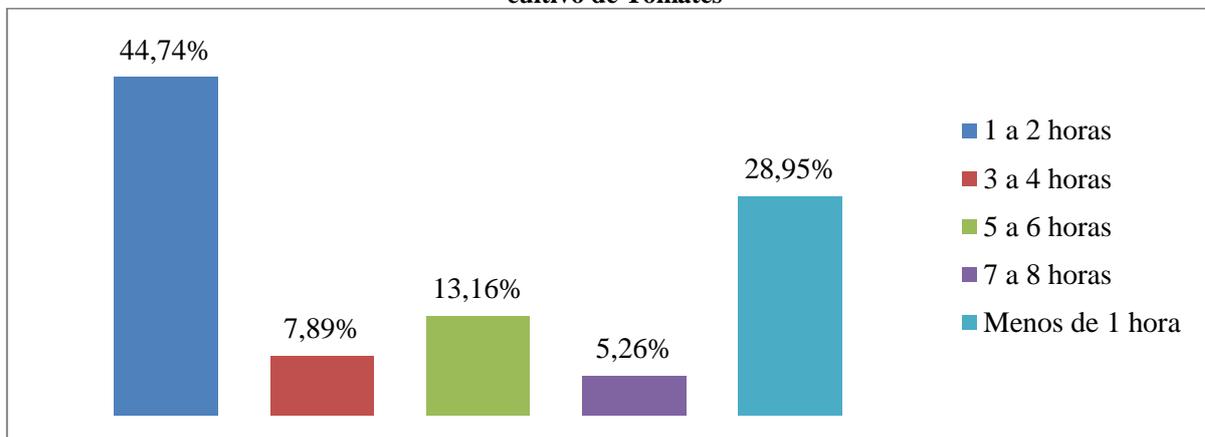
Segundo relato de alguns agricultores, a aplicação dos agrotóxicos depende do tipo acometimento da lavoura por alguma “praga” e da qualidade do fruto produzido. Os agricultores que produzem tomates da qualidade *sweetgrape* ou tipo cereja em estufas realizam menos aplicação de agrotóxicos. Isso se deve ao fato do ambiente ser controlado para minimizar o efeito de quaisquer agentes externo às plantas em produção, conferindo ainda um intervalo de segurança alimentar e de proteção aos trabalhadores.

O intervalo de segurança de acordo com o decreto nº4.074 de 2002, disposto no Art.1, inciso XXI, se refere ao período de carência na aplicação de agrotóxicos ou afins, sendo definido como: a) antes da colheita: intervalo de tempo entre a última aplicação e a colheita; b) pós-colheita: intervalo de tempo entre a última aplicação e a comercialização do produto tratado; c) em pastagens: intervalo de tempo entre a última aplicação e o consumo do pasto; Esses intervalos de segurança visam garantir a segurança alimentar, de forma a não ter acúmulo de resíduos de agrotóxicos nos frutos acima do permitido, além de proporcionar a proteção da exposição dos trabalhadores da lavoura e dos consumidores ao produto final (CARVALHO *et al.*, 2016; BRASIL, 2002).

Os resultados para frequência de aplicação estão em acordo com os dados da pesquisa realizada por Corcino, et al. (2019), em que evidenciaram que aplicação de agrotóxicos variava de acordo com a temperatura e infestações por pragas, não havendo diferença entre períodos de aplicação.

Aos resultados que se referem ao tempo de exposição em horas (gráfico 5), quando há aplicação de agrotóxicos nas lavouras, os agricultores relataram que a exposição depende das condições do clima (quente ou frio), da posição dos ventos e se houve chuva. O tipo de fruto produzido e a forma de manejo também influenciam no tempo de exposição diária aos agrotóxicos.

**Gráfico 5 - Tempo de exposição diária em horas quando há aplicação de agrotóxicos nas lavouras de cultivo de Tomates**

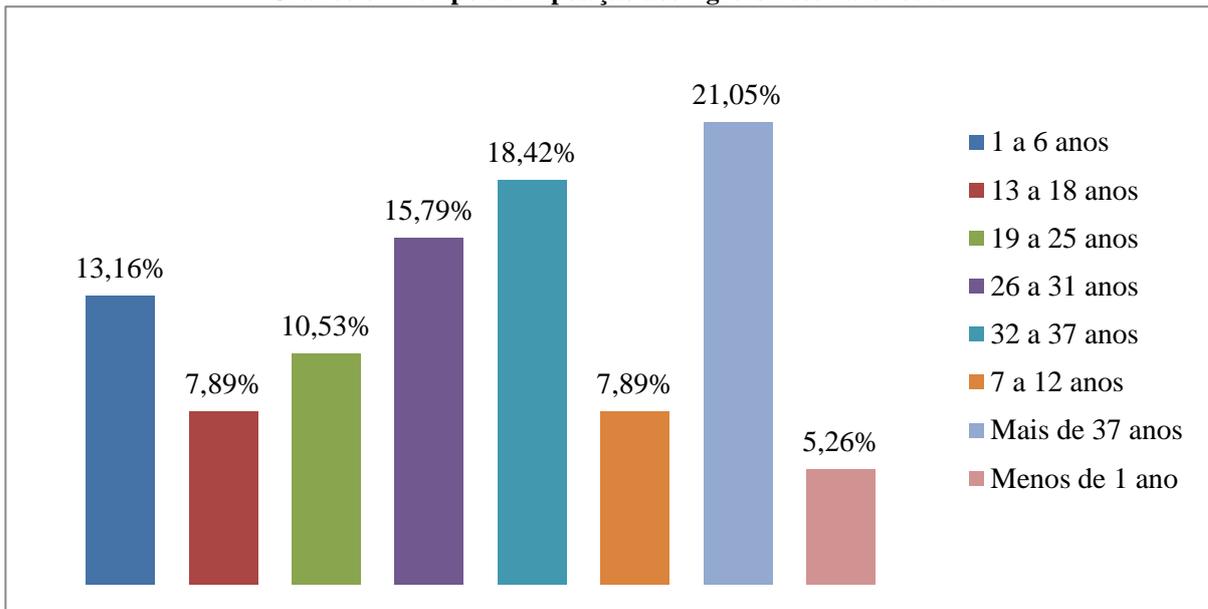


Fonte: Elaborado pela própria autora.

Conforme relato dos agricultores, o tipo de fruto produzido em sistema de estufa minimiza o tempo de exposição durante a aplicação de agrotóxicos.

Sobre os anos de trabalho nas lavouras, os resultados ficaram distribuídos em todas as faixas analisadas (gráfico 6). O início da atividade laboral nas lavouras se dá precocemente, permanecendo durante toda vida produtiva, caracterizando assim longos anos de exposição aos agrotóxicos (CORCINO *et al.*, 2019).

Gráfico 6 - Tempo de Exposição aos Agrotóxicos na lavoura



Fonte: Elaborado pela própria autora.

O processo de trabalho no campo possui uma relação estreita com o contexto cultural, de modo que algumas técnicas de cultivo ainda são passadas através das gerações familiares, levando em consideração ainda neste processo de produção as relações sociais e políticas estabelecidas com fornecedores e compradores da produção e da situação econômica de cada produtor que pode ou não modernizar seu processo de produção (MAZZEI *et al.*, 2021; NOGUEIRA *et al.*, 2020).

Essa combinação de fatores gera níveis ou graus de exposição diferenciados aos agrotóxicos, ocasionando o adoecimento do agricultor em função do alto risco de contaminação pela vulnerabilidade devido à presença destes agentes (NOGUEIRA *et al.*, 2020).

Quanto ao conhecimento com relação à toxicidade, do total de entrevistados 94,74% referem ter noções quanto aos riscos dos quais estão expostos, não possuindo maiores dificuldades para trabalhar com os agrotóxicos. Já 5,26% dos entrevistados relataram não ter conhecimento quanto à toxicidade ou ignoram os mesmos.

Segundo Belo *et al.* (2015), em um estudo de percepção de riscos à saúde associados ao uso de agrotóxicos na produção agrícola do município de Lucas do Rio Verde/ MT, os moradores de áreas rurais não relacionam os agentes químicos a danos à saúde, o que se caracteriza como uma situação de negação de riscos, sendo percebida como uma estratégia defensiva para conviver com uma situação insalubre.

Noblat *et al.* (2019) destacam que agravos crônicos ou agudos sobre a saúde humana podem estar relacionados ao modo de exposição direta ou indireta dos agricultores ao uso dos

agrotóxicos nas lavouras. O agrotóxico representa um perigo invisível à saúde dos trabalhadores rurais, ao consumidor dos produtos que utilizaram os defensivos químicos e ao meio ambiente, passando despercebido aos cuidados que deveriam ser tomados.

Outra forma de impactar a saúde e o ambiente é o descarte das embalagens dos agrotóxicos, definida por lei. Quando questionados, todos os entrevistados relataram devolver a embalagem ao fornecedor onde foi adquirido o produto. Atualmente, as embalagens de produtos agrotóxicos oriundas das lavouras do município de Vassouras, são entregues a Central de recebimento de embalagens, que fica no município vizinho, em Paty do Alferes. A logística reversa da entrega destas embalagens se dá pelo recolhimento nas lojas de insumos agrícolas ou ainda pelo Projeto Campo Limpo, onde uma vez por ano ocorre o recolhimento das embalagens em pontos estratégicos em distritos rurais (PMV, 2017).

Ainda de acordo com as narrativas dos agricultores, sempre há campanhas dos órgãos públicos para recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos, por meio da equipe técnica da secretaria de agricultura do município de Vassouras e da Superintendência agropecuária do Estado do Rio de Janeiro com uma filial no município de Vassouras.

Rodrigues et al. (2018), destacam que a logística reversa é instrumento que pode ser utilizado para o gerenciamento de resíduos e rejeitos de forma sustentável, dentro do ponto de vista ambiental, econômico e social, permitindo uma disposição final adequada para o descarte das embalagens de agrotóxicos, não oferecendo assim riscos à saúde humana.

Embora o Brasil apresente uma legislação abrangente no que concerne ao ciclo de vida das embalagens vazias de agrotóxicos, faz-se necessário uma maior fiscalização para o cumprimento das normativas vigentes, visto que o país é um dos maiores consumidores de agrotóxicos no mundo (CARVALHO; NODARI; NODARI, 2017).

Ao analisar a procedência do agrotóxico, apenas 2,63% dos entrevistados informaram adquirir o agrotóxico sem receituário do agrônomo, sendo obtido por meio de compra indireta através de outro produtor que cede o produto. Já 97,37% relataram obter o agrotóxico em lojas legalizadas com receituário agrônômico.

Os agricultores entrevistados relataram ainda, receber orientação técnica do agrônomo quanto à utilização correta dos agrotóxicos no momento da aquisição dos produtos, porém houve relatos que também fazem a aplicação seguindo a experiência e conhecimento de acordo com sua vivência de anos no cultivo das lavouras (Tabela 2).

**Tabela 2 - Recebe orientação técnica do agrônomo quanto à utilização de Agrotóxicos**

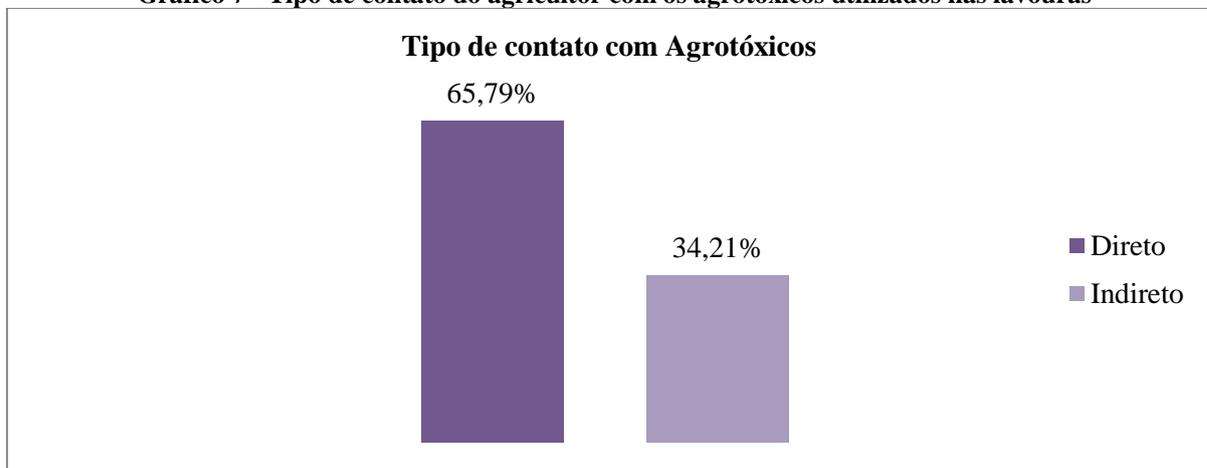
<b>Recebe orientação técnica do agrônomo quanto à utilização de agrotóxicos</b>	<b>Total de entrevistados</b>	<b>%</b>
Não	1	2,63%
Sim	37	97,37%
<b>Total geral</b>	<b>38</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Essa relação do agricultor com as lojas de insumos agrícolas, condiciona a dependência dos produtores às orientações técnicas de agrônomos vinculados aos estabelecimentos de venda destes produtos, o que demonstra a necessidade de maior atuação efetiva dos órgãos públicos neste sentido. O conhecimento e as informações quanto à classificação e toxicidade dos produtos agrotóxicos, bem como as instruções da forma correta de utilização e o uso de novas tecnologias, facilitam o entendimento do agricultor, evitando assim possíveis casos de intoxicações (SOUZA, *et al.*, 2021).

Quando analisado o tipo de contato do agricultor com os agrotóxicos utilizados nas lavouras, o contato direto é observado na maioria das respostas, o que demonstra a exposição direta aos riscos eminentes pela exposição aos agrotóxicos (gráfico 7):

**Gráfico 7 - Tipo de contato do agricultor com os agrotóxicos utilizados nas lavouras**



Fonte: Elaborado pela própria autora.

São consideradas formas de exposição direta e indireta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme disposto na NR31 (2005), em Agrotóxicos, Adjuvantes e produtos afins:

- a) trabalhadores em exposição direta, os que manipulam os agrotóxicos e produtos afins, em qualquer uma das etapas de armazenamento, transporte, preparo, aplicação,

descarte, e descontaminação de equipamentos e vestimentas;b) trabalhadores em exposição indireta, os que não manipulam diretamente os agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, mas circulam e desempenham suas atividades de trabalho em áreas vizinhas aos locais onde se faz a manipulação dos agrotóxicos em qualquer uma das etapas de armazenamento, transporte, preparo, aplicação e descarte, e descontaminação de equipamentos e vestimentas, e ou ainda os que desempenham atividades de trabalho em áreas recém-tratadas (NR31, 2005).

### 5.3 PERCEPÇÃO E RISCOS A SAÚDE DOS AGRICULTORES

Com relação às ocorrências para intoxicações pela exposição aos agrotóxicos, 86,84% dos participantes declararam não terem apresentado nenhum sinal ou sintoma de intoxicação decorrente ao período durante ou após a exposição aos agrotóxicos e 13,16% relataram já ter apresentado algum sinal ou sintoma de intoxicação durante ou após a aplicação de algum tipo de agrotóxico.

Entretanto ao serem indagados sobre cada sinal ou sinal de intoxicação leve, moderada ou grave, foram mencionados um ou mais sinais e sintomas, o que pode demonstrar uma possível associação de casos de intoxicações durante ou após a exposição aos agrotóxicos utilizados nas lavouras de tomates, dentro de cada faixa de categoria estudada.

O pouco conhecimento acerca dos riscos relacionados aos agrotóxicos e a negação da associação direta entre o uso de agrotóxicos e as patologias apresentadas (TAVARES *et al.*, 2020) expõe os agricultores a efeitos lesivos sobre a saúde devido à alta toxicidade, que variam de acordo com o princípio ativo, dose e forma de exposição, além das características individuais (WHO, 2010).

A sintomatologia para as intoxicações passa despercebida pelos agricultores uma vez que não as associam ao uso de agrotóxicos durante ou após a manipulação do produto, mas correlacionam os sintomas a indisposição decorrente do trabalho ou viroses, não recorrendo aos serviços de saúde (BRASIL, 2006; CORCINO *et al.*, 2019).

Conforme disposto na (Tabela 3), quando questionado aos agricultores se apresentaram sinais e sintomas de intoxicação leve, embora tenham em sua maioria negado quaisquer alterações, os resultados demonstraram a presença de alguns dos questionamentos levantados.

**Tabela 3 - Sinais ou sintomas de Intoxicação Leve**

Sinais ou sintomas de Intoxicação leve	Sim	Não	Total de entrevistados	Sim %	Não %	Total %
Dor de cabeça	8	30	38	21,05%	78,95%	100,00%
Espirros	17	21	38	44,74%	55,26%	100,00%

Irritação na pele	3	35	38	7,89%	92,11%	100,00%
Lacrimejamento	11	27	38	28,95%	71,05%	100,00%
Mancha na pele	1	37	38	2,63%	97,37%	100,00%
Náuseas	6	32	38	15,79%	84,21%	100,00%
Prurido	8	30	38	21,05%	78,95%	100,00%

Fonte: Elaborado pela própria autora.

As intoxicações agudas são as mais observadas decorrentes de uma curta exposição afetando mais as pessoas expostas em seu ambiente laboral; No entanto, as intoxicações crônicas abrangem toda população devido à exposição a múltiplos agentes, em doses menores de agrotóxicos, mas por um período maior de tempo, coincidindo os efeitos agudos com sintomas subclínicos (NASCIMENTO *et al.*, 2021; KALYABINA *et al.*, 2021), desencadeando patologias crônicas o que dificulta o diagnóstico e acarreta casos de subnotificações por intoxicação por agrotóxicos.

No tocante a sinais e sintomas de Intoxicação moderada, do total de entrevistados, quando perguntado sobre se já sentiu algum tipo de sinal ou sintoma, a dificuldade respiratória e a salivagem intensa foram os resultados mais expressivos. Porém, os agricultores entrevistados relacionaram esses sinais e sintomas ao calor intenso e desconforto durante a utilização do EPI (equipamento de proteção individual), não correlacionando a aplicação dos produtos químicos (Tabela 4).

**Tabela 4 - Intoxicação Moderada**

Sinais ou sintomas de Intoxicação Moderada	Sim	Não	Total	%Sim	%Não	% Total
Dificuldade respiratória	5	33	38	13,16%	86,84%	100,00%
Dores torácicas	3	35	38	7,89%	92,11%	100,00%
Cólicas abdominais	3	35	38	7,89%	92,11%	100,00%
Formigamento de extremidades	4	34	38	10,53%	89,47%	100,00%
Fraqueza e perda do apetite	2	36	38	5,26%	94,74%	100,00%
Salivação intensa	5	33	38	13,16%	86,84%	100,00%
Tontura ou vômitos	3	35	38	7,89%	92,11%	100,00%

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Embora os resultados para outros sinais e sintomas de intoxicação moderada tenham sido pouco relatados, é de suma importância frisar que são provenientes de um longo período de exposição, levando em consideração que os agricultores entrevistados trabalham com monoculturas pequenas de origem familiar, sendo passado de geração em geração, o que pode explicar esse longo período de exposição ao longo de meses ou anos aos agrotóxicos no cultivo das lavouras.

Ao relacionado os sinais e sintomas de intoxicação grave à exposição aos agrotóxicos, o sinal de secreção e obstrução nasal foi o resultado mais expressivo (Tabela 5), o que fundamenta os resultados para o sintoma de dificuldade respiratória observados na intoxicação leve desta pesquisa.

**Tabela 5- Intoxicação Grave**

<b>Intoxicação Grave</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Total</b>	<b>% Sim</b>	<b>%Não</b>	<b>% Total</b>
Confusão Mental	1	37	38	2,63%	97,37%	100,00%
Contrações musculares involuntárias	2	36	38	5,26%	94,74%	100,00%
Convulsões	1	37	38	2,63%	97,37%	100,00%
Excitação / agitação	3	35	38	7,89%	92,11%	100,00%
Febre alta	1	37	38	2,63%	97,37%	100,00%
Irritação nos olhos	7	31	38	18,42%	81,58%	100,00%
Perda da consciência	2	36	38	5,26%	94,74%	100,00%
Secreção e obstrução nasal	15	23	38	39,47%	60,53%	100,00%
Tremores musculares	3	35	38	7,89%	92,11%	100,00%
Visão turva ou embaçada	6	32	38	15,79%	84,21%	100,00%

**Fonte: Elaborado pela própria autora.**

Ao considerar os resultados sobre a presença de alguma patologia questionada relacionada à intoxicação crônica, nota-se um número pouco expressivo, sugerindo que os agricultores não relacionam as patologias diretamente a exposição aos agrotóxicos, conforme exposto na (Tabela 6).

**Tabela 6 - Patologias relacionadas à Intoxicação Crônica**

<b>Patologias relacionadas à Intoxicação crônica</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Total</b>	<b>Sim %</b>	<b>Não %</b>	<b>Total %</b>
Dificuldade para dormir	7	31	38	18,42%	81,58%	100,00%
Esquecimento	8	30	38	21,05%	78,95%	100,00%
Aborto	0	38	38	0,00%	100,00%	100,00%
Impotência	2	36	38	5,26%	94,74%	100,00%
Depressão	1	37	38	2,63%	97,37%	100,00%
Problemas respiratórios graves	2	36	38	5,26%	94,74%	100,00%
Alteração do funcionamento de fígado ou rins	1	37	38	2,63%	97,37%	100,00%
Anormalidade na produção de hormônios da tireóide	1	37	38	2,63%	97,37%	100,00%
Anormalidade na produção de hormônios dos ovários / próstata	0	38	38	0,00%	100,00%	100,00%
Incapacidade de gerar filhos	0	38	38	0,00%	100,00%	100,00%
Malformação fetal/ déficit de desenvolvimento físico ou intelectual dos filhos	0	38	38	0,00%	100,00%	100,00%
Câncer	4	34	38	10,53%	89,47%	100,00%

**Fonte: Elaborado pela própria autora.**

Os agravos em saúde passam despercebidos pelos agricultores, pois não relacionam a sintomatologia apresentada ao uso de agrotóxicos no cultivo das lavouras, associando por vezes os sintomas a indisposição ou algum processo natural relacionado ao trabalho (CORCINO *et al.*, 2019).

O nível de intoxicação, seja aguda ou crônica, afeta mais a saúde ocupacional dos homens do que das mulheres, pelo fato de serem os homens predominantemente os responsáveis pela aplicação de agrotóxicos nas lavouras (NEVES; MENDONÇA, 2018; CORCINO *et al.*, 2019). O tempo e exposição crônica aos agrotóxicos podem causar problemas imunológicos, hematológicos hepáticos, neurológicos, malformações congênitas, cânceres e simultaneamente depressão, que pode levar a ocorrência de suicídios (NEVES; MENDONÇA, 2018; INCA, 2021).

Ambos os sexos estão vulneráveis a desenvolver algum tipo de câncer pela exposição ao uso de agrotóxicos. A exposição a substâncias agrotóxicas utilizadas nas lavouras são potencialmente cancerígenas (NASCIMENTO *et al.*, 2021), podendo induzir o aparecimento de cânceres de mama, ovários, próstata (INCA 2018; DUTRA, *et al.*, 2021), malformações ou anomalias congênitas (DUTRA; FERREIRA, 2017), dentre outras patologias.

No contexto da agricultura realizada em pequenas propriedades, são os homens que exercem a função da manipulação e trabalho direto com os agrotóxicos. Seja na compra ou transporte, preparo da calda, pulverizações ou limpeza dos equipamentos, tornando os homens mais vulneráveis a exposição aos agrotóxicos do que as mulheres (CORCINO *et al.*, 2019).

Com relação a circunstância de intoxicação por agrotóxicos, 65,79% relataram que a circunstância de intoxicação ocorreu durante a atividade laboral, o que contradiz claramente as respostas quando questionados sobre se já apresentaram algum sinal ou sintoma de intoxicação, podendo ser devido a exposição aos agrotóxicos, onde a maioria das respostas foi não. A omissão nas respostas dos agricultores revela a insuficiência de informações claras sobre os riscos dos quais estão expostos e o medo de restrições quanto a compra ou utilização dos agroquímicos nas lavouras, gerando ainda a negação de uma possível associação direta do uso dos agrotóxicos aos problemas de saúde (TAVARES *et al.*, 2020).

Quando perguntado aos agricultores sobre o uso de antidepressivos após o início da atividade laboral com o cultivo de tomates, do total dos entrevistados, 94,74% não relatam fazer nenhum uso de antidepressivo ou medicamentos para dormir após o início da atividade laboral com o cultivo de tomates; 5,26% relataram fazer uso de algum tipo de antidepressivo.

A exposição intensa e as intoxicações causadas pelo uso dos agrotóxicos, são apontadas como fatores de influência relevante sobre a prevalência de doenças mentais entre agricultores.

Os efeitos neurotóxicos associados às alterações nos níveis de serotonina e acetilcolina, são relacionados aos casos de depressão e suicídio entre os trabalhadores rurais (JOO; ROH, 2016; NETO; ANDRADE; FELDEN, 2018).

Porém o adoecimento mental pode ainda estar correlacionado a condições sociais como a instabilidade financeira, baixa escolaridade, sobrecarga de trabalho, falta de perspectivas dentre outras causas (SOUZA *et al.*, 2018; SERRANO-MEDINA *et al.*, 2019), o que dificulta o estabelecimento da relação nexo-causal entre as intoxicações e o adoecimento mental (REIS *et al.*, 2021).

Sobre o uso de EPIs, a exposição diária, frequência de aplicação dos agrotóxicos, circunstâncias de intoxicação e recebimento de orientação técnica aos sinais de intoxicação, os resultados não apresentaram interrelação com sinais e sintomas de intoxicação por agrotóxicos. Porém quando observado o aumento da frequência de exposição mensal ao uso de agrotóxicos nas lavouras, observou-se um aumento nos sinais de sintomas de intoxicação, conforme disposto na tabela a seguir (Tabela 7):

**Tabela 7 - Circunstância de intoxicação relacionada a exposição aos agrotóxicos**

		Sinal de intoxicação		Total
		Não	Sim	
<b>Uso do EPI</b>	Às vezes	1	0	1
	Sim	7	2	9
	Não	25	3	28
	Total	33	5	38
<b>Circunstâncias</b>	Acidente de Trabalho	20	5	25
	Não relata intoxicação	13	0	13
	Total	33	5	38
<b>Exposição Diária</b>	1 a 2 horas	14	3	17
	3 a 4 horas	3	0	3
	5 a 6 horas	5	0	5
	7 a 8 horas	1	1	2
	Menos de 1 hora	10	1	11
	Total	33	5	38
<b>Frequência Mensal de aplicação</b>	2 a 3 vezes	9	0	9
	4 a 5 vezes	4	0	4
	6 vezes ou mais	20	5	25
<b>Recebe Orientação Técnica</b>	Sim	0	1	1
	Não	33	4	37
	Total	33	5	38

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Alguns resultados não indicaram relação para variável morbidade/intoxicações, o que pode evidenciar a não associação dos sinais e sintomas de intoxicação a exposição ao uso de agrotóxicos pelos agricultores após o início da atividade laboral na agricultura.

Esse fato pode provocar uma subnotificação de todos os graus de intoxicação, e ainda que as intoxicações agudas ocasionadas pela exposição aos agrotóxicos representem a maioria dos casos de notificação, as intoxicações de grau moderado, grave e crônica podem passar despercebidas, tornando-se um grave problema de saúde pública (LARA *et al.*, 2019).

De acordo com a *Portaria GM/MS no 1.271* 8, de 6 de junho de 2014, a intoxicação por agrotóxicos faz parte da Lista de Notificação Compulsória (LNC) do Sistema Único de Saúde (SUS), devendo ser notificada semanalmente por meio do preenchimento da ficha do SINAN, por médicos ou outros profissionais de saúde responsáveis do serviço público ou instituição privada onde o paciente foi atendido (ALMEIDA *et al.*, 2017).

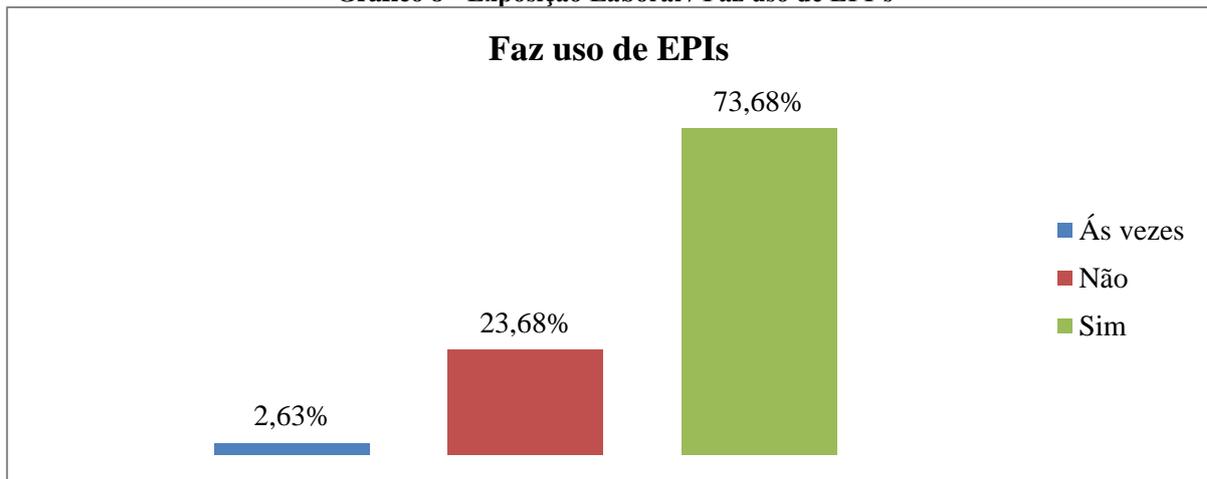
A subnotificação das intoxicações dificulta ações de vigilância em saúde de modo a impedir que os trabalhadores possam ter acesso a informações acerca da sua condição de saúde e riscos aos quais foi exposto, além de gerar custos ao sistema de saúde e dificuldade na aplicação do tratamento adequado.

Estima-se que 1,5 a 3% da população brasileira apresentem sinais clínicos de intoxicação todos os anos, representando aproximadamente 4.800.000 casos novos a cada ano, sendo destes, 0,1 a 0,4% das intoxicações resultando em óbito. O estado do Rio de Janeiro é o décimo colocado no ranking dos estados que mais consomem agrotóxicos no Brasil. Sendo notificados 2546 casos de intoxicação por agrotóxicos entre os anos de 2010 a 2017. O município de Vassouras apresentou baixa taxa de mortalidade nos anos de 2011 e 2014 (SVS, 2018).

Isto demonstra uma possível falha de comunicação entre os sistemas que pode ocultar um problema de saúde pública e dificultar o tratamento e a implementação de medidas de gerenciamento dos riscos minimizando os impactos a saúde dos agricultores e da contaminação ambiental e dos frutos produzidos que chegam até a mesa dos consumidores.

Conforme disposto no gráfico abaixo (gráfico 8), embora um número expressivo dos entrevistados tenha afirmado fazer a utilização dos equipamentos de proteção individual, os resultados também demonstraram o não uso dos EPIs. A ausência deste cuidado representa um fator predisponente para casos de intoxicação.

Gráfico 8 - Exposição Laboral / Faz uso de EPI's



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Em que concerne à utilização de EPIs, o padrão estabelecido segundo a norma vigente NR 31, recomenda a utilização dos equipamentos de proteção individual para diminuir os riscos relacionados à exposição aos agrotóxicos. Os resultados apontaram que 73,68% dos agricultores entrevistados asseguraram permanecer paramentados durante as pulverizações. Porém, 23,68% dos entrevistados relataram não fazer uso de nenhum dos dispositivos de proteção, o que se torna um fator de risco preocupante. Os principais motivos alegados foram o desconforto térmico, associado as roupas de proteção principalmente em dias com temperaturas elevadas e a dificuldade em administrar a utilização de todos os EPIs.

Os agricultores entrevistados ainda relataram que o tipo de roupa de proteção utilizada é muito quente, que se sentem “*abafados*” dentro do equipamento, que às vezes quando utilizado se faz a aplicação do produto com o aplicador costal, ocorre de escorrer um pouco do produto químico para dentro das botas e luvas. Sendo estes alguns dos motivos pelos quais alguns agricultores não utilizarem os EPIs mesmo sabendo dos riscos que estão expostos

Segundo Meirelles et al. (2016) em dias muito quente, os EPIs ocasionam um “efeito estufa” no corpo do trabalhador devido a redução da circulação de ar dentro da vestimenta, tornando uma condição insalubre de trabalho podendo trazer consequências negativas sobre a saúde humana.

Os itens relatados mais utilizados na paramentação dos EPIs foram às botas, boné, macacão e máscara. O resultado está em consonância com outros estudos em que os agricultores não possuem a conscientização da importância do uso dos EPIs, relatando a não utilização ou parcial das vestimentas, devido ao desconforto causado por estes dispositivos (CORCINO *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2020).

O relato dos agricultores entrevistados está em acordo com estudo realizado por Meirelles et al., (2016), onde problemas com a inadequação do uso dos EPI foram descritos como frequentes entre os trabalhadores rurais, em razão do desconforto térmico e estresse pelo calor.

É notória a necessidade de uso dos EPIs, conforme determina as normas de segurança, porém estes equipamentos não estão adequados de acordo com as atividades e condições climáticas de cada região, o que acaba ocasionando o não uso destes equipamentos por serem desconfortáveis, por dificultarem a locomoção e não serem térmicos. Embora sejam equipamentos considerados com alta tecnologia de proteção dentro de uma visão integrada, não correspondem as expectativas dos trabalhadores rurais. Algumas condições a falta de orientação técnica adequada, o desconforto térmico, a limitação de movimentos e a baixa percepção dos riscos relacionados à aplicação de agrotóxicos são as principais causas que favorecem a utilização inadequada ou a recusa na utilização dos EPIs (MEIRELLES *et al.*, 2016).

A fabricação dos EPIs obedece a normas de certificação e teste laboratorial em acordo com a legislação específica. Porém, a baixa adesão do mercado total de EPIs adapta os equipamentos utilizados na indústria às normas de exigências para EPIs utilizados no meio rural, não sendo totalmente eficazes para a execução de algumas atividades. A legislação estabelece diretrizes para novos projetos de EPIs com características, especificações e quais funções principais para cada EPI (MEIRELLES *et al.*, 2016).

O uso do EPI garante a proteção à saúde do trabalhador, porém incorretamente utilizados podem comprometer a eficácia da segurança. A avaliação dos riscos deve estar aliada ao conjunto de informações e regras básicas de segurança que são ferramentas essenciais para evitar a exposição e assegurar a proteção à saúde do trabalhador (BARROSO, WOLFF, 2012).

Os acidentes relacionados à manipulação de agrotóxicos podem ser atribuídos segundo Sharifzadeh et al. (2021) ao uso excessivo de pesticidas, ao descuido durante ao manuseio devido hábitos do cotidiano, pela aplicação de produtos químicos legalmente proibidos (VERGER, BOOBIS 2013), pelas pulverizações com agrotóxicos, colocação e remoção dos EPI do corpo, limpeza dos EPI e armazenamento dos mesmos após o uso (MEIRELLES *et al.*, 2016).

Para tanto, conforme disposto pelo Ministério do Trabalho e Emprego, o uso dos equipamentos de proteção individual (EPIs) se faz necessário como medida de prevenção e proteção de acidentes. A Norma Regulamentadora - NR 31, Portaria nº 3.214/1978 define como sendo exposição direta aos agrotóxicos, a manipulação dos produtos desde o armazenamento, transporte, preparo, aplicação, descarte ou lavagem de equipamentos e roupas utilizadas durante

o processo de manipulação. A norma ainda reitera o direito à informação aos trabalhadores e fornece instruções acerca dos riscos e medidas de proteção necessárias, além de exames médicos e avaliações ambientais nos locais de trabalho (BRASIL, 2005; SENAR, 2017).

A utilização de agrotóxicos como forma de manejo de capina das áreas cultivadas é uma prática convencional comum entre os agricultores da localidade, permanecendo os resultados equilibrados entre os que não fazem uso de agrotóxicos como capina correspondendo a 52,63%, e os que relatam utilizar os agrotóxicos como forma de manejo, correspondendo a 47,37%, sendo o “mata mato” o agroquímico utilizado neste processo segundo relato dos agricultores.

Dentro do contexto do trabalhador rural na agricultura, a aplicação de agrotóxicos representa um fator de risco invisível, tornando o agricultor vulnerável mediante a exposição, manuseio e utilização dos produtos químicos. A percepção dos riscos relacionados aos agrotóxicos pode ser influenciada por hábitos e costumes locais, onde cada agricultor acredita possuir certa experiência que é compartilhada com os demais.

A utilização de agrotóxicos nas lavouras de tomates e outras em geral tem um papel fundamental não somente no controle de doenças e pragas, mas também na garantia da produtividade que irá atender o mercado consumidor evitando a escassez de alimento. Alguns fatores estão intrinsecamente relacionados, tais como o uso inadequado dos agrotóxicos, o nível de toxicidade do produto, a ausência de informações sobre os riscos e a utilização destes produtos sem orientação prévia ou constante dos responsáveis técnicos, o não uso ou uso inadequado dos EPIs e as subnotificações de casos de intoxicação podem acarretar consequências graves (MONQUERO; INÁCIO; SILVA, 2009; CORCINO *et al.*, 2019).

O desequilíbrio ambiental causado pelo uso de agrotóxicos, vai além de desenvolver a capacidade de resistência das pragas agrícolas, com o aumento das doses aplicadas, o uso sem controle destes produtos tem proporcionado o surgimento de novas pragas o que gera impactos sobre as comunidades de insetos controladores de vetores de doenças (ALMEIDA *et al.*, 2017), além da contaminação do solo e águas subterrâneas.

Entende-se que é necessário o uso dos agrotóxicos na produção de alimentos em grande quantidade que possa suprir o abastecimento a população. No entanto, o emprego destas substâncias tóxicas fora das recomendações técnicas pode causar prejuízos diretamente à saúde do agricultor, em consequência do consumidor, além dos impactos ambientais.

Recomendações sobre o uso dos pesticidas utilizando-se de estratégias diferenciadas, como o contato face a face com o agricultor, visitas múltiplas e periódicas no campo, cursos coletivos e a utilização de ferramentas e técnicas relacionadas às tecnologias da informação (TICs), são estratégias que podem ser utilizadas como medidas de segurança durante o trabalho

com os agrotóxicos evitando assim acidentes de trabalho (SHARIFZADEH; ABDOLLAHZADEH, 2021).

Com relação aos dados dos sistemas de informação SINAN (Sistema Nacional de Notificações e Agravos) e SIM (Sistema de Informação de Mortalidade), não foram encontrados resultados atualizados dentro dos últimos dez anos, o que demonstra uma possível falha da notificação dos casos de intoxicação ocorridos no município de Vassouras /RJ.

Quando solicitado aos órgãos responsáveis pela alimentação dos dados nos sistemas, segundo a Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde de Vassouras, não existem dados informados nos últimos anos. Quando consultado o setor de Núcleo da base de informações do HUV (Hospital Universitário de Vassouras), o mesmo informou que há o preenchimento rigoroso de informações das fichas de notificação e as mesmas são encaminhadas a secretaria de saúde do município. Porém, a obtenção destas informações limita-se aos últimos dois anos.

O espaço rural desempenha múltiplas funções tais como produção de alimentos para o mercado interno e externo, geração de trabalho e renda tanto para as famílias agricultoras quanto para outros trabalhadores, possui uma organização social e cultural de cada região do país além de abrigar a diversidade de biomas, ecossistemas e recursos naturais.

A economia das monoculturas baseia-se em ganhos por escala, quanto mais produzirem maiores serão os lucros independente dos impactos causados. A formação de cadeias curtas de abastecimento e programas voltados para incentivo a produção e distribuição local e a formação de um pacto social entre a política pública e a sociedade diminuiriam a distância entre a distribuição e o mercado consumidor, minimizando impactos ambientais e sobre a saúde tanto dos agricultores como dos consumidores com relação a exposição aos agrotóxicos, promovendo uma transformação no modelo de hegemônico agroalimentar (SANTOS; FONSECA; PEDRO 2020; TORRENS, 2021).

#### 5.4 ASSOCIAÇÃO ENTRE A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS E OS AGRAVOS À SAÚDE, BEM COMO SINAIS DE INTOXICAÇÕES AGUDAS E CRÔNICAS

Os resultados apresentados na (Tabela 8) indicam que foi observado, segundo o teste Qui-quadrado de Pearson, que apenas as variáveis: Procedência do agrotóxico; Possui alguma restrição para trabalhar com agrotóxico; e Recebe orientação técnica, das quatorze variáveis testadas apresentaram associação com significância estatística para exposição aos agrotóxicos, rejeitando-se a hipótese nula para H0 ao valor de significância atribuído para o estudo ( $p > 0,05$ ).

Ponderando os demais resultados, aceita-se a hipótese nula para H0, não havendo diferença estatisticamente nas variáveis estudadas para relação com sinais e sintomas de intoxicação por exposição aos agrotóxicos.

Embora os resultados não tenham apresentado estatisticamente relação da exposição aos agrotóxicos as intoxicações, ressalta-se o número de aplicações e o tempo de exposição diária, fatores estes determinantes para casos de intoxicações agudas e crônicas pela exposição continua.

**Tabela 8 – Caracterização dos dados por meio do teste Qui-quadrado  
Chi-Square**

Variável	Valores	Graus de liberdade	Sig
Sexo	0,357	1	0,550
Idade	2,508	4	0,643
Nível de escolaridade	3,347	4	0,502
Reside no local	1,160	1	0,281
Faz aplicação de agrotóxicos	0,236	1	0,627
Frequência de aplicação/mês	2,994	2	0,221
Tempo de exposição diária/horas	4,047	4	0,400
Tempo de trabalho/anos	11,537	7	0,117
Período de aplicação/manhã/tarde/qualquer horário	0,686	2	0,710
Conhecimento quanto toxicidade	2,508	1	0,113
Procedência do agrotóxico	6,778	1	0,009*
Possui alguma restrição para trabalhar com agrotóxicos	5,758	1	0,016*
Recebe orientação técnica	6,778	1	0,009*
Tipo de contato	0,517	1	0,472

Fonte: \*Sig<0,05

Embora poucas variáveis tenham apresentado resultados significativos, diversos estudos na literatura evidenciam a associação dos efeitos potencialmente prejudiciais à saúde humana, relacionados a exposição dos agricultores aos agrotóxicos, como o desenvolvimento de patologias respiratórias (CHERRY *et al.*, 2018), Doença de Parkinson (BRECKENRIDGE *et al.*, 2016), linfoma não Hodgkin (SCHINASI; LEON, 2014), leucemia (LERRO *et al.*, 2018), efeitos sobre o sistema reprodutor com parâmetros seminais anormais, anomalias congênitas (HOSSAIN *et al.*, 2010) dentre outras o que reforça o perfil de exposição ocupacional a produtos agrotóxicos com elevada toxicidade, com frequência e tempo de exposição elevada por vários anos.

A associação da exposição dos agricultores ao uso de agrotóxicos com relação a toxicidade, sinais e sintomas de intoxicação, tempo de exposição diária e exposição em anos, não exibiram diferenças significativas estatisticamente, o que refere práticas inseguras de manejo em relação ao uso de agrotóxicos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O agricultor em sua condição diária de trabalho está constantemente vulnerável a desenvolver algum tipo de patologia, seja condicionada a fatores ambientais, físicos ou psicológicos. O diagnóstico dos sinais e sintomas de intoxicação pode passar despercebido uma vez que os agricultores desconhecem ou não os associam a exposição aos agrotóxicos. As subnotificações tornam invisíveis os casos de intoxicação por agrotóxicos, gerando uma lacuna, o que prejudica a noção da real situação e a adoção de medidas efetivas.

Observou-se neste estudo que grande parte dos entrevistados reconhecem os riscos quanto a toxicidade do produto, porém não associam os sinais e sintomas de intoxicação e algumas patologias crônicas a exposição aos agrotóxicos. Isto demonstra a necessidade de uma maior atuação das equipes de saúde no sentido de capacitar e atualizar os profissionais para um melhor diagnóstico, além de orientações em saúde neste sentido a população envolvida.

Outro ponto importante e necessário é uma política pública mais eficaz no sentido de fiscalização, controle e acompanhamento técnico agrônomo no município de Vassouras, com uma maior abrangência dos agricultores de tomates, visto que há uma grande extensão territorial rural do município, com núcleos isolados de cultivo de lavouras

Entende-se que o uso dos agrotóxicos utilizados de forma correta, são aliados na produção de alimentos, porém, o emprego destas substâncias tóxicas fora das recomendações técnicas podem causar prejuízos diretamente à saúde do agricultor e em consequência do consumidor, além de gerar impactos ambientais, o que deve ser avaliado no momento da escolha do produto a ser utilizado e a sua real necessidade.

Recentemente publicado no Diário Oficial da União, em 16 de junho de 2020, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, através do Ato nº36, aprovou dentre outras substâncias agrotóxicas, quatro substâncias químicas consideradas com menor teor de toxicidade. Uma destas substâncias é a base de *Cerevisane*, sendo um produto bioquímico derivado de um agente biológico de baixo teor de impacto utilizado para indução da resistência contra a ferrugem da soja; o *Chrysodeixis includens multiple nucleopolyhedrovirus*, utilizado como fungicida biológico no controle de algumas doenças fúngicas de solo; o produto biológico *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisoplae* para o controle de percevejo marrom e cigarrinha das pastagens em qualquer cultura onde forem encontradas; e o fungicida bioquímico produzido a partir da alga *Laminaria digitata*, com seu uso indicado em cultivos de Alface, Cebola, Morango, Tomate e Uva. Ambos com classificação toxicológica: não classificado Classificação

quanto ao seu potencial de periculosidade ambiental: Classe IV - Produto Pouco Perigoso ao Meio Ambiente.

Os resultados encontrados neste trabalho, denotam a necessidade de atuações em conjunto entre diferentes segmentos dos serviços públicos, entre eles saúde, agricultura e meio ambiente, com intuito de promover ações que minimize os efeitos de exposição ocupacional dos agricultores.

Recomenda-se que sejam ministrados cursos e capacitações sobre a utilização da forma correta e consciente dos agrotóxicos, sobre o conhecimento de novas substâncias menos tóxicas, incentivo a utilização de práticas agrícolas sem o uso de agrotóxicos, orientações sobre os riscos relacionados à saúde e ao meio ambiente e a noção sobre sinais, sintomas e patologias relacionados à exposição aos agrotóxicos, sendo esta última ação voltada não somente aos agricultores, mas também aos profissionais de saúde que atendem estas comunidades expostas.

A pesquisa apresentou limitações com relação a falta de dados de notificação e agravos sobre possíveis casos de intoxicação no município, por parte dos órgãos públicos responsáveis.

O estudo sugere para pesquisas futuras a realização de casos controle, que poderão indicar se os produtores expostos aos agrotóxicos são acometidos pelas doenças selecionadas.

## 7 REFERÊNCIAS

- AFFONSO, G. S.; BASSETTO, P.; ESPIRITO SANTO, R.S. Fatores de produção que influenciam na produtividade e na qualidade do tomate. *X EEPA. Encontro de engenharia de produção agroindustrial*, 2016.
- ALMEIDA, M. D. et al. A flexibilização da legislação brasileira de agrotóxicos e os riscos à saúde humana: análise do Projeto de Lei no 3.200/2015. *Cad. Saúde Pública*, v.33, n.7, 2017.
- ALVES, G. S.; SELL, L. B.; CASTRO, A. M. Educação e trabalho da mulher no campo e suas invisibilidades. n. 11, 2018.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. da Diretoria Colegiada – Instrução normativa nº34, 29 de julho de 2019, estabelece e dá publicidade à lista de componentes não autorizados para uso em agrotóxicos e afins. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, n. 146, seção 1, p. 90, jul., 2019.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. da Diretoria Colegiada –RDC nº294, de 29 de julho de 2019, dispõe sobre os critérios para avaliação e classificação toxicológica, priorização da análise e comparação da ação toxicológica de agrotóxicos, componentes, afins e preservativos de madeira, e dá outras providências. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, n. 146, seção 1, p. 78, jul., 2019.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. da Diretoria Colegiada –RDC nº295, de 29 de julho de 2019, dispõe sobre os critérios para avaliação do risco dietético decorrente da exposição humana a resíduos de agrotóxicos, no âmbito da Anvisa, e dá outras providências. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, n.146, seção 1, p. 85, jul., 2019.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. da Diretoria Colegiada –RDC nº296, de 29 de julho de 2019, dispõe sobre as informações toxicológicas para rótulos e bulas de agrotóxicos, afins e preservativos de madeira. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, n. 146, seção 1, p. 86, jul., 2019.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos Tóxicos em Alimentos - PARA. Relatório das amostras analisadas no período de 2017 – 2018. *Plano plurianual 2017 – 2020*, Brasília, DF, dez., 2019.
- ARAÚJO, I. M.; OLIVEIRA, A. G. R. C. Agronegócios e agrotóxicos: Impactos à saúde dos trabalhadores agrícola no nordeste brasileiro. *Trab. Educ. Saúde*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 117 - 129, 2017.
- BALDI, I. et al. Levels and determinants of pesticide exposure in re-entry workers in vineyards: Results of the PESTEXPO study. *Environmental Research*, v. 132, p. 360 - 369, 2014.
- BAPAYEVA, G. et al. Pesticidas organoclorados e puberdade feminina no sul do Cazaquistão. *Reprod Toxicol*, v. 65, p. 67 - 75, 2016.
- BARBOSA, R. S. et al. As possíveis consequências da exposição a agrotóxicos: uma revisão sistemática. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 11, 2020.

BARROSO, L.; WOLFF, D. Riscos e segurança do aplicador de no Brasil. *Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal*, v. 9, n. 3, p. 87 - 102, 2012.

BRECKENRIDGE, C.B. et al. Association between Parkinson's disease and cigarette smoking, rural living, wellwater consumption, farming and pesticide use: systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. v. 11, n. 4, 2016.

BECKER, W.F. et al. Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina. *Epagri*, Florianópolis, p. 149, 2016.

BELCHIOR, D. C. et al. Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 34, n. 1, p. 135 - 151, 2014.

BELLO, W. F.; BAVIERA, M. *The Food Wars*. London: Verso, 2012.

BELO, M. S. S. P. et al. Percepção de Riscos sobre o Uso de Agrotóxicos no Município de Lucas do Rio Verde/MT. *Revista UNIANDRADE*, v.16, n.2, p. 59 - 72, 2015.

BOMBARDI, L. M. Geografia do uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia. *Laboratório de Geografia Agrária*, FFLCH- USP, São Paulo, 2017.

BORTOLOTTI, C. C. et al. Exposição a agrotóxicos: estudo de base populacional em zona rural do sul do Brasil. *Rev Bras Epidemiol*, v. 23, 2020.

BOZIKI, D.; BEROLDT, L. S.; PRINTES R. C. Situação atual da utilização de agrotóxicos e destinação de embalagens na área de proteção ambiental estadual Rota Sol, Rio Grande do Sul Brasil. *Revista VITAS: – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade*. n. 1, set., 2011.

BURALLI, R. J. et al. Conhecimentos, atitudes e práticas de agricultores familiares brasileiros sobre a exposição aos agrotóxicos. *Saúde Soc.*, São Paulo, v. 30, n. 4, 2021.

BRASIL. Decreto nº24.144, 12 de julho de 1934. Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, seção 1, p. 7773, 23 abr., 1934.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o trans - porte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agro - tóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF. 12 jul., 1989.

BRASIL. Decreto nº98.816, 11 de janeiro de 1990. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 1989, que 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, exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, seção 1, p. 876, 12 jan., 1990.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que 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 final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, ano 139, n. 5, p. 1 - 12, 8 jan., 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR-31 – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. Portaria GM n.º 86, de 03 mar., 2005.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes para elaboração de estudo de avaliação de risco à saúde humana por exposição a contaminantes químicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. *Portaria GM/MS n.º 1.271*, de 6 de junho de 2014. Ministério da Saúde. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, seção 1, n. 118, p. 67 - 69, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Agrotóxicos na Ótica do Sistema Único de Saúde: relatório nacional de vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos. Brasília: MS, 2016.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico. Casos notificados de intoxicações exógenas relacionados ao glifosato no Brasil, no período de 2007 a 2016. n. 50, v. 49, 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR-31 – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. Brasília: Ministério do Trabalho, Portaria GM n.º 22.677, de 22 out., 2020.

CNJ. Conselho Nacional de Justiça (CNJ). Agrotóxicos versus produção sustentável / Conselho Nacional de Justiça; Comissão Permanente de Acompanhamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. Brasília: 2021.

CABRAL, R.; GEHRE, T. *Guia agenda 2030*. Integrando ODS, Educação e Sociedade. UNESP. São Paulo. ed.1, 2020.

CARLOS, E. A. et al. Simultaneous Determination of the Organochlorine and Pyrethroid Pesticides in Drinking Water by Single Drop Microextraction and Gas Chromatography. *J. Braz. Chem. Soc.*, v. 24, n. 8, p. 1217 - 1227, 2013.

CARNEIRO, F. F. et al. *Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro/São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2015.

CARSON, R. *Silent Spring*. New York: Penguin Books, 1969.

CARVALHO, C. R. F.; PONCIANO, N. J.; SOUZA, C. L. M. Levantamento dos agrotóxicos e manejo na cultura do tomateiro no município de Cambuci-RJ. *Ciência Agrícola*, Rio Largo: v. 14, n. 1, p. 15 - 28, 2016.

CARVALHO, M. M. X.; NODARI, E. S.; NODARI, R. O. “Defensivos” ou “agrotóxicos”? História do uso e da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, v. 24, n. 1, p. 75 - 91, 2017.

CEBDS. Guia do CEO para a transformação dos sistemas alimentares no Brasil. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro, p. 7, 2021

CHERRY, N.; et al. Pesticide use and asthma in Alberta grain farmers. *Int J Environ Res Public Health*. v. 15, n. 3, p. 526, 2018.

CHETTY-MNLANGA, S. et al. Associação de atividades relacionadas à exposição a pesticidas na severidade da dor de cabeça e no neurodesenvolvimento de crianças em idade escolar nas fazendas agrícolas rurais do Cabo Ocidental da África do Sul. *Environment International*, v. 146, 2021.

CONAB. Boletim hortigranjeiro. *Companhia Nacional de Abastecimento*. Brasília, v. 7, n. 11, 2021.

CONAB. Tomate: Análise dos indicadores da produção e comercialização no mercado mundial, brasileiro e catarinense. *Companhia Nacional de Abastecimento* Brasília, v. 21, 2019.

CORCINO, C. O. et al. Avaliação do efeito do uso de agrotóxicos sobre a saúde de trabalhadores rurais da fruticultura irrigada. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 24, n. 8, p. 3117 - 3128, 2019.

CURRENCE, T. M. Tomato breeding. I. Species, origin and botanical characters. v.2, p. 351 - 369, 1963.

DELLA VECHIA, J. F. et al. Macrophyte bioassay applications for monitoring pesticides in the aquatic environment. *Planta Daninha*, v. 34, n. 3, p. 587 - 603, 2016.

DELEO, JOÃO PAULO. Especial hortaliças: Boom das commodities e cambio inflacionam os custos em 2021. *Brasil Hortifruti*, Edição especial. Piracicaba, São Paulo: Ano 20. n. 212, 2021.

DEVIDE, A. C. P. et al. História Ambiental do Vale do Paraíba Paulista, Brasil. *Revista Biociências*, Taubaté, v. 20, n. 1, p. 12 - 29, 2014.

DUTRA, L. S. et al. Uso de agrotóxicos e mortalidade por câncer em regiões de monoculturas. *Saúde Debate*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 127, p. 1018 - 1035, 2021.

DUTRA, L.S; FERREIRA, A.F. Associação entre malformações congênitas e a utilização de agrotóxicos em Monoculturas no Paraná, Brasil. *Saúde Debate*; v. 41, p. 241 - 253, 2017.

EMBRAPA. Sistema de produção – Cultivo da videira. *Sistemas de produção*, v. 1, 2ªed, ago., 2010.

FAO. FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. FAO Statistical Yearbook. New York, 2019.

FELDENS, L. *O homem, a agricultura e a história*. Ed. UNIVATES, Lajeado / RS, ed.1, 2018.

FERREIRA, L. F.; COSTA, A. R.; CEOLIN, S. Mal formações e o uso de agrotóxicos no município de Giruá, RS. *Saúde Debate*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 126, p.790 - 804, 2020.

FERREIRA, R. M. Z.; PEREIRA, L. G.; OLIVEIRA, B.B. A efetividade da soberania alimentar na perspectiva do desenvolvimento sustentável. *Direito e Desenvolvimento*, João Pessoa, v. 11, n. 1, p. 62 - 74, 2020.

FIOCRUZ. *Agrotóxicos e Saúde*. Coleção saúde, ambiente e sustentabilidade, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 2, 2018.

FONTENELE, E. G. P. et al. Contaminantes ambientais e interferentes endócrinos. *Bras Endocrinol Metab*. v. 54, n. 1, 2010.

FRAGOSO, João L. R. *Comerciantes, fazendeiros e formas de acumulação em uma economia escravista-exportadora no Rio de Janeiro: 1790-1888*. Tese (Doutorado em História Social) — PPHS-UFF, Rio de Janeiro, 1990.

FRANÇA, D. V. V. R. et al. Estudo da perda auditiva e a sua relação com o trabalho em fumicultores expostos a agrotóxicos. *Rev. CEFAC*, v. 22, n. 3, 2020.

FROTA, M. T. B. A.; SIQUEIRA, C. E. Agrotóxicos: os venenos ocultos na nossa mesa. *Cad. Saúde Pública*, v. 37, n. 2, 2021.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social* / Antônio Carlos Gil. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008, p. 27 - 28.

GOMES, A. C.S.; MORAES, L. G. S.; MORAES, C. R.S. O uso de agrotóxicos e a saúde do trabalhador rural no Brasil. *ARIGÓ, Revista do Grupo PET e Acadêmicos de Geografia da Ufac*, v. 1, n. 1, 2018.

GUJARATI, D. N. *Essentials of Econometrics*. 3ª Edição, McGraw-Hill, 2006.

GRÜTZMACHERI D. D. et al. Monitoramento de agrotóxicos em dois mananciais hídricos no sul do Brasil. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v. 12, n. 6, p. 632 - 637, 2008.

HOSSAIN F.; et al. Effects of pesticide use on semen quality among farmers in rural areas of Sabah, Malaysia. *J Occup Health*. v. 52, n. 6, p. 353 - 60, 2010.

HUNGARO, A. A. et al. Pesticide poisoning: records of a toxicological assistance sentinel servic. *Cienc Cuid Saude*, v. 14, n. 3, p. 1362 - 1369, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário, 2017.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico, 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico, 2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico: Resultados Preliminares – Rio de Janeiro, 2021. Estimativas da população, n. 1, jul., 2021.
- INCA. Nota pública acerca do posicionamento do Instituto Nacional do Câncer sobre o projeto de Lei nº 6.299/2002. Rio de Janeiro, 2018.
- INCA. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Ambiente, trabalho e câncer: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios / *Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva*. Rio de Janeiro, 2021.
- IPEA. Agrotóxicos no Brasil: Padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. Texto para discussão. Brasília, *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*, 2019.
- JOBIM, P. F. C. et al. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição ao debate. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, n. 1, p. 277 - 288, 2010.
- JOO, Y; ROH, S. Risk factors associated with depression and suicidal ideation in a rural population. *Environ Health Toxicol.* v. 26, n. 3, 2016.
- KALYABINA, V. P. et al. Pesticides: formulants, distribution pathways and effects on human health – a review. *Toxicology Reports*, v. 8, p. 1179 - 1192, 2021.
- KNECHTEL, Maria do Rosário. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: *Intersaberes*, 2014.
- LARA, S. S. et al. Agriculture of agribusiness and relationship to acute poisoning by pesticide in Brazil. *Hygeia*. Revista brasileira de geografia médica e da saúde. v. 15, n. 32, p. 1 - 19, 2019.
- LATORRACA, A. et al. Agrotóxicos utilizados na produção de tomate em Goiânia e Goianápolis e efeitos na saúde humana. *Revista Com. Ciência Saúde*, v. 19, n. 4, p. 365 - 374, 2008.
- LERRO, C.C. et al. Alachlor use and cancer incidence in the agricultural health study: an updated analysis. *J Natl Cancer Inst.* v. 110, n. 9, p. 950 - 8, 2018.
- LIMA, T. A.; BRUNO, M. C. O.; FONSECA, M. P. R. *Sintoma do modo de vida burguês no Vale do Paraíba, séc. XIX: Fazenda São Fernando, Vassouras, RJ*. Exploração arqueológica e museológica. Anais do museu Paulista, Nova Série, n. 1, 1993.
- LONDRES, Flávia. Agrotóxicos no Brasil: Um guia em defesa da vida. *AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa*, Rio de Janeiro, 2011.
- LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. *Saúde debate*, Rio de Janeiro: v. 42, n. 117, p. 518 - 534, 2018.

- MAGALHÃES, J. V. et al. Characterization of drug poisonings registered in a toxicological information center of Piauí from 2007 to 2012. *J. res.: fundam. care. Online*, v. 5, n. 6, p. 55 - 63, 2013.
- McMICHAEL, P. A food regime genealogy. *The Journal of Peasant Studies*, v. 36, n. 1, p. 139 - 169, 2009.
- MAZZEI, J. R. F. et al. Pesquisa de campo: Uma análise comparativa entre os métodos de plantio convencional, orgânico e sustentável da produção de tomates. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, ed. 2, v. 5, p. 125 - 146, 2021.
- Mendes R. *Patologia do trabalho*. 3 ed. São Paulo: Atheneu, p.769 - 808, 2013.
- MEIRELLES L. A.; VEIGA, M. M.; DUARTE F. A contaminação por agrotóxicos e o uso de EPI: análise de aspectos legais de projeto. *Rev. Laboreal*, v. 12, n. 2, p. 75 - 82, 2016.
- MELO, W. F. et al. A utilização de agrotóxicos e os riscos a saúde do trabalhador rural. *Revista Brasileira de Educação e Saúde*, Pombal – PB, v. 6, n. 2, p. 26 - 30, 2016.
- MELO, R. V.; ALVES, F. D. Mundialização da agricultura e o uso de agrotóxicos no município de Guaranésia – MG. *Campo-Território: revista de geografia agrária, Edição especial*, p. 199 - 229, 2020.
- MEUS, A. G. A.; ETHUR, L. Z. O protagonismo da mulher e sua representatividade no desenvolvimento local da agricultura familiar. *Revista Conexão UEPG*, Ponta Grossa, Paraná, v. 17, p. 01 - 14, 2021.
- MONQUERO, P. A.; INÁCIO, E. M.; SILVA, A.C. Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamentos de proteção individual entre os agricultores da região de Araras. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 76, n. 1, p. 135 - 139, 2009.
- MOREIRA, et al.; O Brasil rumo a 2030? Percepções de especialistas brasileiros(as) em saúde sobre o potencial de o País cumprir os ODS Brazil heading to 2030. *Rev. Saúde Debate*, Rio de Janeiro, v. 43, n. Especial 7, p. 22 - 35, 2019.
- MOSTAFALAOU, S.; ABDOLLAHI, M. Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Arch Toxicol.* v. 9, n. 2, p. 549 - 599, 2017.
- MURAKAMI, Y., et al. Intoxicação crônica por agrotóxicos em fumicultores. *Saúde Debate*, Rio de Janeiro, v. 41, n. 113, p. 563 - 576, 2017.
- NAIKA, S. et al. *A cultura do tomate*. Fundação Agromisa e CTA, Wageningen, 2006.
- NASCIMENTO A. R. et al. Qualidade de tomates de mesa cultivados em sistema orgânico e convencional no estado de Goiás. *Horticultura Brasileira*, v. 31, p. 628 - 635, 2013.
- NASCIMENTO, B. P. et al. Impacto Ambiental sobre a saúde humana devido à exposição aos agrotóxicos. *Uniciências*, v. 25, n. 1, p. 44 - 56, 2021.

NETO, M. G. F.; ANDRADE, R. D.; FELDEN, E. P. G. Trabalho na agricultura: possível associação entre intoxicação por agrotóxicos e depressão. *Revista perspectiva: Ciência e Saúde*, v. 3, ed.1, 2018.

NEVES, P. D. M.; BELLINI, M. Intoxicações por agrotóxicos na mesorregião norte central paranaense, Brasil – 2002 a 2011. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2013.

NEVES, D. M.; MENDONÇA, M. R. Distribuição espacial dos casos de intoxicação por agrotóxicos agrícolas em diferentes monocultivos no estado de Goiás (2005-2015). *Ateliê Geográfico*, Goiânia-GO, v. 12, n. 2, p. 228 - 248, 2018.

NEVES, P. D. M. et al. Intoxicação por agrotóxicos agrícolas no estado de Goiás, Brasil, de 2005-2015: análise dos registros nos sistemas oficiais de informação. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 7, p. 2743 - 2754, 2020.

NOBLAT et al. Impacto dos agrotóxicos na alimentação: uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*. v. 10, n. 6, 2021.

NOGUEIRA, F. A.; SZWARCOWALD, C. L.; DAMACENA, G. N. Exposição a agrotóxicos e agravos à saúde em trabalhadores agrícolas: o que revela a literatura? *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 45, 2020.

NORONHA, M. S. M.; ALMEIDA, M. E. Saúde do trabalhador e fonoaudiologia: percepção de agricultores irrigantes expostos a produtos ototóxicos. *Revista Baiana de Saúde pública*. v. 41, n. 4, p. 947 - 964, 2017.

OLIVEIRA, R. A. et al. Nível de conhecimento de agricultores familiares em relação ao uso de agrotóxicos em um município no interior da Bahia. *Rev. Saúde.Com*, v. 17, n. 3, p. 2254 - 2266, 2021.

ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque: UN, 2015.

PEDLOWSKI, M. A. et al. Modes of pesticides utilization by Brazilians small holders and their implications for human health than the Environment Crop Protection. *Elsevier, Proteção de safra*, v. 31, p. 113 -118, 2012.

PELAEZ, V.; TERRA, F. H. B.; SILVA, L. R. A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder e a defesa da saúde e do meio ambiente. *Revista de Economia*, v. 36, n. 1 (ano 34), p. 27 - 48, 2010.

PEREIRA, R. B.; MOURA, A. P.; PINHEIRO, J. B. Tecnologia de aplicação de agrotóxicos em cultivo protegido de tomates e pimentão. *Embrapa*, Brasília, 2015.

PERES, F.; ROZEMBERG, B.; LUCCA, S. R. Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. *Cad Saude Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 1836 - 1844, 2005.

PINOTTI, M. M. Z.; SANTOS, J. C. P. Dos primórdios da agricultura ao controle biológico em plantas: um pouco de história. *Ciência Rural*, v. 43, n. 10, 2013.

PMV. *Plano Diretor Municipal Rural*. Prefeitura Municipal de Vassouras, Secretaria de Agricultura, 2017.

PMV. *Planos Integrados de Vassouras. Diagnóstico Técnico*. Plano Diretor e Legislação Urbanística. Prefeitura Municipal de Vassouras, 2021.

PORTO, M. F.; SOARES, W. L. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. *Rev. bras. Saúde ocup.*, São Paulo, v. 37, n. 125, p. 17 - 50, 2012.

REIS, N. N. et al. Depressão e exposição aos agrotóxicos em pequenas agricultoras no oeste do Paraná. *R. Saúde Públ*, Paraná., v. 4, n. 2, p. 13 - 24, 2021.

RIBAS, P.P.; MATSUMURA, A.T.S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. *Revista Liberato*, v. 10, n. 14, p.149 - 158, 2009.

RIGOTTO, R. M.; VASCONCELOS, D. P.; ROCHA, M. M. Pesticide use in Brazilian and problems for public health. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 7, p. 1 - 3, 2014.

RODRIGUES, M. A.; LOPES, J. B.; SILVA, E. A. Logística reversa de embalagens de agrotóxicos. *Campo-território: revista de geografia agrária*, v. 13, n. 31, p. 280 - 302, 2018.

SANTANA, V. S.; MOURA, M. C.; NOGUEIRA, F. F. Mortalidade por intoxicação ocupacional relacionada a agrotóxicos, 2000-2009, Brasil. *Rev Saúde Pública*, v. 47, n. 3, p. 598 - 606, 2013.

SANTANA, V. P.; DUARTE, P. M.; DALMAS, A. D. Perfil das vítimas por agrotóxicos no estado do Rio Grande do Sul entre o período de 2007 a 2017. *Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde*, Ponta Grossa, v. 25, n. 1, p. 50 - 64, 2019.

SANTOS, M. A.; MORENO, B. A. S. A formação da economia cafeeira do vale do Paraíba. *Topoi (Rio J.)*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 34, p. 196 - 201, 2017.

SANTOS, A.; FONSECA, C.; PEDRO, S. Desconstruindo os sistemas alimentares. *e-cadernos CES*, out./2021.

SENAR. Legislação: Norma Regulamentadora 31. *Coleção SENAR*, Brasília, n. 179, 2017.

SERRANO-MEDINA, A. et al. Neuropsychiatric Disorders in Farmers Associated with Organophosphorus Pesticide Exposure in a Rural Village of Northwest. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. v. 16, p. 689, 2019.

SHARIFZADEH, M. S.; ABDOLLAHZADEH, G. The impact of different education strategies on rice farmers' knowledge, attitude and practice (KAP) about pesticide use. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, v. 20, p. 312 - 323, 2021.

SCHINASI, L.; LEON, M.E. Non-Hodgkin lymphoma and occupational exposure to agricultural pesticide chemical groups and active ingredients: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. v. 11, n. 4, p. 4449 - 527, 2014.

- SILVA, E. F. et al. Prevalência de morbidades e sintomas em idosos: um estudo comparativo entre zonas rural e urbana. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 4, p. 1029 - 1040, 2013.
- SILVA, J. A. C.; OLIVEIRA, L. A. A. A cultura do tomate no estado do Rio de Janeiro. Municípios produtores, produção e área colhida – 2010 a 2015. *PESAGRO – RIO*. n. 2, 2016.
- SILVA, J. N. et al. Diagnóstico do uso de agrotóxicos por tomaticultores do município de São José de Ubá, RJ. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v. 10, n. 1, p. 45 - 50, 2020.
- SINAM. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Intoxicação exógena. Brasília, 2016.
- SOUZA, G. S. et al. Presença de agrotóxicos na atmosfera e risco à saúde humana: uma discussão para a Vigilância em Saúde Ambiental. *Ciênc. saúde coletiva*. v. 22, n. 10, 2017.
- SOUZA, S. et al. Uma revisão narrativa associando a vulnerabilidade à saúde e os fatores ambientais de trabalhadores rurais. *Bras Med Trab*. v. 16, n. 4, p. 503 - 508, 2018.
- SOUZA, J. S. et al. Perfil epidemiológico de intoxicações induzidas por agrotóxicos na região médio-norte de Mato Grosso. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 30519 - 30535, 2021.
- SVS. *Boletim Epidemiológico Intoxicação Exógena. nº 1/2018*. Secretaria de Estado de Saúde. Rio de Janeiro, 2018.
- TÁCIO, M. B.; OLIVEIRA, M. L.; NETO, J. G. M. Segurança no trabalho de preparo de calda no tanque de 2.000l do turbo pulverizador com formulações líquidas de agrotóxicos registradas para a cultura de goiaba. *Rev. Bras. Frutic*. Jaboticabal, v. 32, n. 3, 2010.
- TAVARES, D.C.G. et al. Utilização de agrotóxicos no Brasil e sua correlação com intoxicações. *Revista S & G*, v. 15, n. 1, p. 2 - 10, 2020.
- TAVARES, B. C.; MINUZZO, D.; SANTOS, A. B. P. Protagonismo feminino e divisão sexual do trabalho no ambiente rural: articulação do grupo de mulheres residentes e produtoras de café da comunidade Fazenda Alegria, Caparaó – ES. *Revista raízes*, Campina Grande, v. 41, n. 1, 2021.
- TCE-RJ. Tribunal de contas do estado do Rio de Janeiro. Estudos socioeconômicos dos municípios do estado do Rio de Janeiro. Secretaria geral de planejamento. 2016.
- TRAPÉ, A. Z. Segurança no uso de agrotóxicos e efeitos na saúde de agricultores da região de Campinas (SP). *Rev Bras Med Trab*. v. 9, n. 1, p. 4 - 10, 2011.
- TORRENS, J. C. S. Sistemas agroalimentares. *P2P & Inovação*, Rio de Janeiro, ed. Especial, v. 7, p. 192 - 201, 2021.
- VASCONCELOS, M. V.; FREITAS, C. F.; SILVEIRA, C. A. Caracterização do uso de agrotóxicos entre trabalhadores rurais. *Saúde, Santa Maria*, Santa Maria: v. 40, n. 2, p. 87 - 96, 2014.

VERGER, P. J.; BOOBIS, A. R. Reevaluate pesticides for food security and safety. *Science*, v. 341, p. 717 - 718, 2013.

SANTOS, C. A.; MACHADO, H. C. O uso do agrotóxico e saúde do trabalhador rural – Seus aspectos comportamentais e fisiológicos. *Novos direitos. Revista acadêmica do instituto de ciências jurídicas*. v. 2, n. 1, 2015.

SENAR. Legislação: Norma Regulamentadora 31. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília, n. 179, 2017.

SHARIFZADEH, M. S. et al. Determinants of pesticide safety behavior among Iranian rice farmers. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, v. 20, p. 312 - 323, 2021.

WHO - World Health Organization. Exposure to Highly Hazardous Pesticides: a Major Public Health Concern. Geneva: WHO, 2010.

ZAMBOLIM. C.M. et al. Perfil das intoxicações exógenas em um hospital universitário. *Revista Médica de Minas Gerais*, v.18, n. 1, p. 5 - 10, 2008.

## ANEXO I

**QUESTIONÁRIO SOCIO ECONÔMICO PARA AGRICULTORES DE  
CULTIVARES DE TOMATES / PIMENTÃO DO MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ**

Nº do questionário: \_\_\_\_\_

Nome do entrevistador: \_\_\_\_\_ Data de aplicação: (   /   /   )

<b>I) PERFIL SOCIOECONOMICO</b>	
<b>Sexo</b>	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
<b>Nível de escolaridade</b>	<input type="checkbox"/> Analfabeto <input type="checkbox"/> Fundamental completo <input type="checkbox"/> Fundamental incompleto <input type="checkbox"/> Ensino médio completo <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto <input type="checkbox"/> Superior
<b>Idade</b>	<input type="checkbox"/> 19 a 29 anos de idade <input type="checkbox"/> 30 a 39 anos <input type="checkbox"/> 40 a 49 anos <input type="checkbox"/> 50 a 59 anos <input type="checkbox"/> 60 anos ou mais)
<b>Relação Trabalhista</b>	<input type="checkbox"/> Assalariado <input type="checkbox"/> Arrendatário <input type="checkbox"/> Trabalhador por temporada
<b>Fonte de renda</b>	<input type="checkbox"/> Única fonte de renda <input type="checkbox"/> Atividade representa complemento na renda <input type="checkbox"/> Recebe algum benefício do governo / Bolsa Família, LOAS, aposentadoria
<b>Local onde reside o agricultor</b>	<input type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/> Urbano
<b>II) MORBIDADE</b>	
<b>Sinais e sintomas de intoxicação relacionados ao período durante ou após aplicação de agrotóxicos.</b>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<b>Intoxicação leve:</b> <input type="checkbox"/> Prurido intenso <input type="checkbox"/> Dor de cabeça <input type="checkbox"/> Espirros <input type="checkbox"/> Irritação na pele <input type="checkbox"/> Mancha na pele <input type="checkbox"/> Náuseas <input type="checkbox"/> Lacrimejamento

<p><b>Sinais de Intoxicações agudas (Após a aplicação ou manuseio com agrotóxicos)</b></p>	<p><b>Intoxicação moderada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>( ) Dificuldade respiratória</li> <li>( ) Dores torácicas</li> <li>( ) Cólicas abdominais</li> <li>( ) Formigamento nas pálpebras e nos lábios</li> <li>( ) Fraqueza, perda do apetite</li> <li>( ) Salivação intensa, suor abundante</li> <li>( ) Tontura e vômitos</li> </ul> <p><b>Intoxicação grave:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>( ) Confusão mental</li> <li>( ) Contrações musculares involuntárias</li> <li>( ) Convulsões</li> <li>( ) Excitação/agitação</li> <li>( ) Febre alta</li> <li>( ) Irritação nos olhos</li> <li>( ) Perda da consciência</li> <li>( ) Secreção e obstrução</li> <li>( ) Tremores musculares</li> <li>( ) Visão turva ou embaçada</li> </ul>
<p><b>Ocorrência de patologias relacionadas a intoxicação Crônica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>( ) Dificuldade para dormir</li> <li>( ) Esquecimento</li> <li>( ) Aborto</li> <li>( ) Impotência</li> <li>( ) Depressão</li> <li>( ) Problemas respiratórios graves</li> <li>( ) Alteração do funcionamento do fígado e dos rins</li> <li>( ) Anormalidade da produção de hormônios da tireoide,</li> <li>( ) Anormalidade na produção de hormônios dos ovários e da próstata</li> <li>( ) Incapacidade de gerar filhos</li> <li>( ) Malformação e problemas no desenvolvimento intelectual e físico das crianças</li> <li>( ) Câncer ( já apresentou algum tipo de câncer/ ou apresenta)</li> </ul>
<p><b>Uso de antidepressivos após o início das atividades laborais com o cultivo da lavoura utilizando agrotóxicos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>( ) Sim</li> <li>( ) Não</li> </ul>
<p><b>Circunstância de intoxicação</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>( ) Acidente de trabalho: acidente ocorrido durante a atividade laboral por exposição direta ou indireta do produto (preparação/ aplicação do produto; plantio; colheita; capina; armazenamento; comercialização; transporte);</li> <li>( ) Ambiental: intoxicações ocorridas devido à exposição a solos, ar e mananciais de água contaminados.</li> </ul>

<b>III) MEDIDAS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS</b>	
<b>Conhecimento quanto à toxicidade</b>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<b>Descarte da embalagem</b>	<input type="checkbox"/> Devolve ao fornecedor/loja <input type="checkbox"/> Armazena <input type="checkbox"/> Permanece na lavoura/depositada no solo <input type="checkbox"/> Queimada
<b>Procedência do agrotóxico</b>	<input type="checkbox"/> Obtido em lojas agrícolas com receituário agrônomo <input type="checkbox"/> Cedido/ emprestado adquirido sem receituário agrônomo
<b>Recebe orientação técnica do agrônomo quanto à utilização</b>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<b>Qual tipo de contato com o agrotóxico</b>	<input type="checkbox"/> Direto / aplicação <input type="checkbox"/> Indireto / atividades de supervisão / compra / transporte
<b>IV) TEMPO DE EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS</b>	
<b>Frequência de aplicação (mês)</b>	<input type="checkbox"/> Até uma vez <input type="checkbox"/> 2 a 3 vezes <input type="checkbox"/> 4 a 5 vezes <input type="checkbox"/> 6 vezes ou mais
<b>Tempo de exposição diária (horas)</b>	<input type="checkbox"/> menos de 1 hora <input type="checkbox"/> 1 a 2 horas <input type="checkbox"/> 3 a 4 horas <input type="checkbox"/> 5 a 6 horas <input type="checkbox"/> 7 a 8 horas <input type="checkbox"/> mais de 8 horas).
<b>Tempo de trabalho (anos):</b>	<input type="checkbox"/> menos de 1 ano <input type="checkbox"/> entre 1 a 6 anos <input type="checkbox"/> 7 a 12 anos <input type="checkbox"/> 13 a 18 anos <input type="checkbox"/> 19 a 25anos <input type="checkbox"/> 16 a 31 anos <input type="checkbox"/> 35 a 37 anos <input type="checkbox"/> mais de 37 anos).
<b>Período de aplicação</b>	<input type="checkbox"/> Manhã <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Qualquer período
<b>V) EXPOSIÇÃO LABORAL</b>	
<b>Uso de EPIs</b>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> às vezes <input type="checkbox"/> Não respondeu
<b>Capina área cultivada com agrotóxicos como forma de manejo</b>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não