



**VALDIR MORALES**

**SISTEMAS DE CULTIVO DO MORANGUEIRO NO SUL DE  
MINAS GERAIS: RISCOS QUÍMICOS ASSOCIADOS À  
CULTURA E CONTRIBUIÇÕES À SAÚDE DO AGRICULTOR  
FAMILIAR**

**LAVRAS - MG  
2018**

**VALDIR MORALES**

**SISTEMAS DE CULTIVO DO MORANGUEIRO NO SUL DE MINAS GERAIS:  
RISCOS QUÍMICOS ASSOCIADOS À CULTURA E CONTRIBUIÇÕES À SAÚDE DO  
AGRICULTOR FAMILIAR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Sustentável e Extensão, área de concentração em Desenvolvimento Sustentável e Extensão, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Luís Cláudio Paterno Silveira  
Orientador

**LAVRAS - MG  
2018**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA,  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Morales, Valdir.

Sistemas de cultivo do morangueiro no Sul de Minas Gerais:  
riscos químicos associados à cultura e contribuições à saúde do  
agricultor familiar / Valdir Morales. - 2018.

104 p. : il.

Orientador: Luís Cláudio Paterno Silveira.

Dissertação (Mestrado profissional) - Universidade Federal de  
Lavras, 2018.

Bibliografia.

1. Agroquímicos. 2. Agricultura familiar. 3. Saúde do agricultor.  
4. Orgânico. 5. Segurança do agricultor. I. Silveira, Luís Cláudio  
Paterno. II. Título.

**VALDIR MORALES**

**SISTEMAS DE CULTIVO DO MORANGUEIRO NO SUL DE MINAS GERAIS:  
RISCOS QUÍMICOS ASSOCIADOS À CULTURA E CONTRIBUIÇÕES À SAÚDE DO  
AGRICULTOR FAMILIAR**

**STRAWBERRY CROP SYSTEMS IN THE SOUTH OF MINAS GERAIS: CHEMICAL  
RISKS ASSOCIATED WITH THE CROP AND CONTRIBUTIONS TO THE HEALTH OF  
THE FAMILY FARMER**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Sustentável e Extensão, área de concentração em Desenvolvimento Sustentável e Extensão, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 25 de abril de 2018.

Prof. Dr. Luiz Carlos Dias Rocha  
Profa. Dra. Viviane Santos Pereira

IFSULDEMINAS  
UFLA

Prof. Dr. Luís Cláudio Paterno Silveira  
Orientador

**LAVRAS - MG  
2018**

*À Ana Cristina, meu amor, por apoiar e estar sempre comigo.*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos nominais sempre são grandes riscos e, na vida, somos fruto de interações, às vezes, tão sutis que nem sempre damos conta e, nesta jornada, foram muitas... Antecipadamente minhas desculpas...

Os primeiros agradecimentos são para os atores sociais que motivaram este trabalho, os agricultores familiares da Microrregião de Pouso Alegre - Minas Gerais, sem os quais este trabalho não teria sentido.

À Universidade Federal de Lavras, especialmente, ao Departamento de Administração e Economia que me acolheu com esta proposta de estudo e a todos os professores do programa que não mediram esforços, cada um, em suas áreas de conhecimento, provocou e instigou por meio de desconstruções de “conceitos” e construções de um saber compartilhado.

Ao meu orientador Luís Cláudio por aceitar e enfrentar este desafio de orientação, pela sua competência, tranquilidade e forma de auxílio; em alguns momentos, acreditei estar só, mas percebi que foram momentos de espera e paciência, dando-me o tempo necessário.

Aos professores Luiz Carlos Dias Rocha, Professora Viviane Santos Pereira, membros das Bancas de avaliação que, com suas leituras minuciosas, deram ricas contribuições para a concretização deste trabalho.

Ao IFSULDEMINAS por oportunizar com concessão de horas, incentivo financeiro pelo Programa de Incentivo à Qualificação - PIQ e, com certeza, possibilitou o tempo necessário para a realização e amadurecimento das leituras e tranquilidade para realização deste trabalho.

À EMATER - Pouso Alegre e Cambuí, IMA - Cambuí e Belo Horizonte, SGS - Brasil, Marcos A. B. Martins por preciosas informações.

À Marcya e Eugenio que propiciaram o início deste trabalho, disponibilizando-se em apresentar agricultores familiares e acompanhar-me em visitas iniciais às propriedades.

Aos meus companheiros e companheiras desta jornada que se permitiram as desconstruções e reconstruções, compartilhando suas percepções de mundo e, às vezes, angústias, saindo da zona de conforto se expondo e enriquecendo-nos reciprocamente.

Ao meu irmão Jonas, que, mesmo distante geograficamente, sempre foi meu incentivador...

À amiga Maria Ignez e ao amigo Antoniane que, em momento crucial desta jornada, foram, se existirem, meus anjos da guarda.

Aos meus filhos e enteados que tiveram a paciência e respeito aos longos momentos de silêncio e ausências.

À Ana Cristina que teve a compreensão e paciência de suportar momentos de necessária distância, respeito e suas tentativas de contribuições, muitas vezes, rejeitadas pela minha insistência de seguir a minha forma, muitas vezes, confusa, mas necessária para melhorar o meu dizer.

À vida que pode nos trazer novas experiências dando importância à existência...

*“Vale a pena ter um Jardim? Mesmo quando praticada em escala mínima,  
a jardinagem restabelece um certo elo entre o homem e a Natureza,  
abrindo-nos os olhos para seus mistérios”.*

(José Antônio Kroeff Lutzenberger)

*“Solo sadio, planta sadia, homem sadio”.*

(Ana Maria Primavesi)

## RESUMO

Este trabalho, tomando como estudo a produção do morango no Sul de Minas, discute os riscos químicos à saúde do agricultor familiar, ocasionados pelo uso de agrotóxicos, e as perspectivas de alteração desta base produtiva de uso intensivo de compostos químicos, frente a uma perspectiva de bases agroecológicas. A metodologia aplicada foi de amostragem em rede (*snowball sampling*), com aplicação de questionário estruturado, levantando-se características sociais dos produtores e de técnicas de manejo da produção. Avaliar os riscos químicos associados à produção do morango nada mais é que o mote para a discussão dos riscos químicos associados à prática da produção agrícola em larga escala, seus motivadores, sua história, os beneficiados, a questão ética, enfim, quem se beneficia e quem se prejudica nessa eterna dialética do ganhar e perder. Constatou-se que a região em estudo apresenta, predominantemente, a produção convencional em monocultivos de morango com riscos à saúde do agricultor familiar. Encontra-se, também, a produção orgânica, com desenhos produtivos ainda, em sua grande maioria, atrelada ao modelo de monocultura, distante das bases agroecológicas, porém há exemplos de produção orgânica em que se prioriza a diversidade de culturas e o adequado manejo dos cultivos, aproximando-se dos princípios agroecológicos. Diferentes níveis de tecnificação foram encontrados e possibilitam análises do perfil da produção de morango na localidade, atrelado à produção familiar e uso intensivo de agrotóxicos, porém com diferentes iniciativas locais de não uso destes produtos. Assim conclui-se que é possível produzir alimentos saudáveis, seguros e com preservação do meio ambiente. Há possibilidade de eliminação do perigo existente, no modelo de produção industrial, o qual desvaloriza a necessidade do conhecimento do ecossistema, da ecologia e da natureza, negando-a e criando um ambiente artificial, para a produção de alimentos, num sistema de segregação e privatização do conhecimento. Apontam-se grandes desafios, como a necessidade da auto-organização dos produtores, maior atuação dos órgãos públicos oficiais Federais, Estaduais e Municipais na localidade, no tocante à organização dos produtores e forma de condução do manejo produtivo.

**Palavras-chave:** Agroquímicos. Agricultura familiar. Saúde do agricultor. Orgânico. Segurança do agricultor.

## ABSTRACT

This work, considering the strawberry production in southern Minas Gerais, discusses the chemical risks to the health of family farmers caused by the use of pesticides, aiming at changing the prospects of a production based on intensive use of chemicals when compared to an agroecological bases prospect. The applied methodology was the snowball sampling, with the application of a structured questionnaire, raising social characteristics of the producers and techniques of production management. Assessing the chemical risks associated with strawberry production is nothing more than the motto for discussing the chemical risks associated with the practice of large-scale agricultural production, its motivators, its history, the beneficiaries, the ethical question, who benefits, and who is harmed in this eternal dialectic of winning and losing. It was verified that the region under study predominantly presents the conventional production in strawberry monocultures with risks to the health of the family farmer. Organic production is also present, with most of the productive designs being tied to the monoculture model, which is far from the agroecological bases. However, there are examples of organic production that prioritize crop diversity management, which are close to the agroecological principles. Different levels of technification were found, allowing the analysis of the profile of strawberry production in the locality, which is linked to family production and intensive use of pesticides, but with different local initiatives of non-use of these products. Thus, it is concluded that it is possible to produce healthy, safe and environmentally safe food. There is a possibility of eliminating the danger that exists in this model of industrial production, which devalues the need for knowledge of the ecosystem, ecology, and nature, denying it, and creating an artificial environment for food production, in a system of segregation and privatization of knowledge. There are great challenges, such as the need for self-organization of producers, greater performance of Federal, State and Municipal official public agencies in the locality regarding the organization of producers and the way of conducting productive management.

**Keywords:** Agrochemicals. Family farming. Health of the farmer. Organic. Safety of farmers.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de equipamentos utilizados para coletas de amostras de ar, no ambiente de trabalho, para análise de contaminantes químicos. ....	27
Figura 2 - Teste qualitativo de estanqueidade ou vedação. ....	35
Figura 3 - Pontos de coletas de amostras de agrotóxicos no corpo do agricultor. ....	38
Figura 4 - Região Geográfica Imediata de Pouso Alegre. ....	63
Figura 5 - Municípios foco do estudo (em vermelho). Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018. ....	67
Figura 6 - Área total e área destinada ao cultivo do morangueiro (m <sup>2</sup> ) nos nove produtores estudados. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018. ....	70
Figura 7 - Características técnicas utilizadas na região e número de produtores que as utilizam. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018. ....	75
Figura 8 - Desenhos de produção encontrados. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018. ....	76
Figura 9 - Ilustrações do manual de boas práticas no uso de EPIs - ANDEF, 2016. ....	82
Figura 10 - Acondicionamento incorreto de embalagens vazias de agrotóxicos. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018. ....	84
Figura 11 - Fotos pós-colheitas de morango. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018. ....	85
Figura 12 - Final de colheita, morangueiros mantidos propiciam proliferação de pragas (A e B). Mulching descartados após safra de morango (C). Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018. ....	87
Figura 13 - Fotos de propriedade com produção orgânica e diversificação no uso da terra. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018. ....	90

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Percentual de amostras de morango com resultados insatisfatórios entre 2001 e 2015.....	52
Quadro 2 - Valor nutricional do morango em 100g. ....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - DL <sub>50</sub> - Dose letal a 50% - Classe de toxicidade de agrotóxicos.....	29
Tabela 2 - Equivalência do DL <sub>50</sub> com a Classe de toxicidade de agrotóxicos e provável Dose letal em humanos em exposição Sólido Oral X Dose provavelmente letal em humanos adultos.....	29
Tabela 3 - Contaminação externa em mg de matéria ativa depositada sobre a pele do agricultor.....	38
Tabela 4 - Agrotóxicos aprovados no Brasil para uso na cultura de morango. ....	41
Tabela 5 - Produtos orgânicos aprovados no Brasil – MAPA. ....	42
Tabela 6 - Registros de intoxicação SINITOX, período de 2005 a 2015. ....	44
Tabela 7 - Efeitos da exposição prolongada a múltiplos agrotóxicos.....	45
Tabela 8 - Relatório analítico da produção de morango, na Microrregião de Pouso Alegre - MG, safra agrícola 12/2017.....	54
Tabela 9 - Características gerais dos produtores e das propriedades. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.....	69
Tabela 10 - Produtores orgânicos cadastrados no Brasil, em Minas Gerais e na região estudada. ....	72
Tabela 11 - Estimativa de agricultores (trabalhadores) na produção de morango orgânico e convencional na região de estudo. ....	72
Tabela 12 - Características do morangueiro quanto às variedades, origens e escolhas. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.....	73
Tabela 13 - Produtos consumidos informados pelos agricultores. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.....	77
Tabela 14 - Uso de agrotóxicos ou produtos biológicos na região de estudo. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.....	79
Tabela 15 - Manejo de plantas: culturas plantadas nas entressafras da produção de morango. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.....	86

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ACAR	Associação de Crédito e Assistência Rural
ACGIH	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>
AIA	<i>International American Association</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BPA	Boas Práticas Agrícolas
CIATs	Centros de Informação e Assistência Toxicológica
DDT	diclorodifeniltricloroetano
DL <sub>50</sub>	Dose Letal de 50%
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EU	União Europeia
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FISPQ	Ficha de Identificação de Segurança de Produtos Químicos
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (Ministério do Trabalho e Emprego)
IBEC	<i>International Basic Economy Corporation</i>
IFSULDEMINAS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais
IMA	Instituto Mineiro de Agropecuária
INAN	Instituto de Alimentação e Nutrição
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mg	miligrama
NR 6	Norma Regulamentadora - Equipamentos de proteção individual
NR 7	Norma Regulamentadora - PCMSO - Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional
NR 9	Norma Regulamentadora - PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
NR 15	Norma Regulamentadora - Atividades e Operações Insalubres

NR 31	Norma Regulamentadora - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura
PARA	Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNSAN	Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
PRONAN	Programa Nacional de Alimentação e Nutrição
PRONERA	Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária
SINITOX	Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas
SISAN	Sistema Nacional de Segurança alimentar e Nutricional
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
USAID	<i>United States Agency for International Development</i>
WHO	<i>World Health Association</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	19
<b>2.1</b>	<b>Os sistemas de produção agrícola</b> .....	19
<b>2.2</b>	<b>Riscos químicos e boas práticas no uso de agrotóxicos</b> .....	22
<b>2.2.1</b>	<b>Os agrotóxicos e os não agrotóxicos</b> .....	38
<b>2.3</b>	<b>A saúde do agricultor familiar</b> .....	43
<b>2.4</b>	<b>PARA - Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos</b> .....	48
<b>2.5</b>	<b>O morangueiro</b> .....	52
<b>2.5.1</b>	<b>Histórico</b> .....	52
<b>2.5.2</b>	<b>Características nutricionais</b> .....	54
<b>2.5.3</b>	<b>As cultivares</b> .....	55
<b>2.6</b>	<b>O agricultor familiar</b> .....	56
<b>2.7</b>	<b>A agroecologia: conceitos e princípios</b> .....	58
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	63
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	68
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	91
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	94
	<b>APÊDICE A - QUESTIONÁRIO PARA CULTURA CONVENCIONAL / ORGÂNICA</b> .....	102

## 1 INTRODUÇÃO

No momento atual, a situação do Brasil é delicada, em diversos aspectos, sobretudo, nas questões políticas que afetam todos os sistemas produtivos, trabalhistas, educacionais, legislativo, judiciário, executivo e social. Toda esta conjuntura vem acarretando acontecimentos e encaminhamentos inusitados de alterações de direitos constituídos pela Constituição Federal de 05 de outubro de 1988. Sob estas condições, torna-se ainda mais fundamental desenvolver estudos que tragam como objetivo reflexões relacionadas aos riscos químicos a que estão submetidos os agricultores familiares, relacionados aos ambientes de trabalho e aos sistemas de produção adotados.

Estas reflexões fundamentam-se na Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências (BRASIL, 2003) e em trabalhos científicos que corroboram com as possibilidades dos princípios agroecológicos em sustentação epistemológica diferente da responsável e geradora dos atuais problemas da agricultura (GOMES, 2005). Porém aqui serão tratadas as questões técnicas agrícolas na complexidade necessária ao entendimento das possíveis alternativas e desafios agroecológicos.

Estas reflexões fundamentam-se também na legislação brasileira que trata da saúde e segurança do agricultor, assim como nos consumidores de alimentos e os encaminhamentos dados como solução para o uso de agrotóxicos no Brasil.

Neste contexto, a cultura do morangueiro na Região de Pouso Alegre, Sul de Minas Gerais, é importante pela relevância socioeconômica regional, na agricultura familiar e, para os grupos sociais envolvidos, como consumidores, agricultores familiares, e outros na cadeia de produção por ser o morango suscetível a pragas e sofrer uso intensivo de agrotóxicos.

Os primeiros registros do cultivo do morango no mundo são como plantas medicinais e ornamentais, na Europa, desde o século XIV. No século XV, na Inglaterra e França, seu plantio é apresentado de forma orientada; no século XVII, há relatos de cultivos no Chile onde se obtiveram híbridos e sua chegada à região em estudo se dá, em 1958, na comunidade de Estiva e, posteriormente, estendeu-se às comunidades rurais do Vale do Rio do Peixe, município de Cambuí e bairro rural de Cruz Alta, no município de Pouso Alegre (SANHUEZA, 2005).

Segundo dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - EMATER-MG (2011), a produção de morango, em Minas Gerais, em 2011, correspondia a quase 55% da produção de morango, no Brasil, mais especificamente, na Microrregião de

Pouso Alegre, composta por 34 municípios no Sul do Estado, composto, em sua grande maioria, por agricultores familiares.

No entanto, por ser uma planta suscetível ao ataque de pragas e doenças, sobretudo, quando cultivada no modelo convencional, há muito o fruto do morangueiro é associado às contaminações por agrotóxicos: segundo a ANVISA, em seu relatório de atividades de 2010, o percentual de amostras de morango irregulares foi de 63,4% (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA, 2011). Os problemas detectados, nas análises dessas amostras, mostram os teores residuais de agrotóxicos acima do Limite Máximo de Resíduo - LMR permitido, além da detecção de agrotóxicos não autorizados para a cultura. Este projeto de regulação se iniciou em 2001 e foi regulamentado pelo Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, que estabeleceu estas competências aos três órgãos envolvidos nos registros de agrotóxicos: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Saúde com a ANVISA e Ministério do Meio Ambiente, por meio do IBAMA (ANVISA, 2011).

Considerando esta realidade, é importante ressaltar que o uso de agrotóxicos nesta cultura evidencia riscos químicos à saúde do agricultor, exposto durante o processo de produção. Neste sentido, é importante considerar a existência de diversos estudos que discutem as consequências do uso e exposição aos agrotóxicos como, por exemplo, contaminação do sangue (NEVES, 2017), causa de má formação congênita em municípios com uso intensivo de agrotóxicos (OLIVEIRA et al., 2014), intoxicações, mortes e contaminações, inclusive, ambiental, desde a década de 1940, além de registros em outras localidades, com indicativo de falta de notificação (TRAPÉ, 1995), situação que ainda ocorre até hoje.

Em face destes estudos, fabricantes, comerciantes e técnicos, ao prescreverem agrotóxicos, argumentam que, se utilizados respeitando a norma regulamentadora (NR 6) de Equipamentos de Proteção Individuais (EPI) e, se forem seguidas rigorosamente as recomendações técnicas de aplicação, seu uso é inócuo à saúde do agricultor, meio ambiente e segurança alimentar. Com estes argumentos, transferem ao agricultor a responsabilidade pelas consequências advindas da utilização destes agrotóxicos.

Para melhor compreensão deste trabalho, faz-se necessário trazer os motivadores deste tema de estudo e, para isto, consideram-se alguns pontos importantes, como a origem e trajetória do pesquisador.

Tendo sua origem no interior do Estado do Paraná, família de agricultores e comerciantes, viveu boa parte de sua vida em contato com os meios de produção em uma pequena cidade de competência prioritariamente agropecuária. Porém, busca formação técnica

em mecânica, engenharia metalúrgica e, posteriormente, na engenharia de segurança do trabalho, atividade atualmente desenvolvida no IFSULDEMINAS.

No desenvolvimento da atividade como engenheiro, iniciada em 1982 e, após experiências de sucessos e insucessos na indústria, lança seu olhar para a participação dos trabalhadores nos processos produtivos. Percebe a importância do conhecimento, a partir da experiência do trabalhador e suas contribuições, para melhoria das condições de segurança e saúde nos locais de trabalho, de onde vem a motivação para o investimento na especialização que se deu tempos depois.

Ainda voltado para a saúde do trabalhador, em 2016, ingressa no Programa de Desenvolvimento Sustentável e Extensão que propiciou, já em seus estudos de preparação, o entendimento dos princípios agroecológicos e sua relação com o tema saúde do agricultor familiar.

Em decorrência dos conhecimentos e vivências acumuladas, sua inserção, numa região produtora de morangos, as discussões e conhecimentos agroecológicos advindos do curso de mestrado, surge a questão norteadora deste trabalho: como a agroecologia pode contribuir para a eliminação dos riscos químicos associados à produção do morango no Sul de Minas?

Assim, o objetivo desta pesquisa é realizar um estudo dos sistemas de produção de morango no Sul de Minas e sua associação com os riscos químicos à saúde do agricultor familiar, tendo como referência os princípios da segurança e saúde do trabalhador.

Os objetivos específicos são: caracterizar o cultivo do morangueiro nos sistemas de produção em suas relações com os princípios agroecológicos; conhecer as relações estabelecidas entre os agricultores familiares e a propriedade; identificar práticas agroecológicas na produção do morango e discutir as possíveis formas de (des) proteção do agricultor familiar rural quando exposto a produtos químicos.

Neste trabalho, espera-se contribuir para o entendimento dos riscos químicos associados à produção do morango junto aos agricultores familiares no processo produtivo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Os sistemas de produção agrícola

A produção de alimentos surge com a descoberta e possibilidade dos humanos produzirem alimentos e domesticarem animais e plantas, quando se fixam à terra. A partir desta nova realidade socioprodutiva, o crescimento da população é viabilizado para além da produção natural de alimentos. Acentuam-se contradições no binômio bens naturais X aumento da população humana que ocorre em paralelo com a evolução do conhecimento científico e a capacidade de produção de alimentos, pressionado pelo aumento demográfico (MACHADO; MACHADO FILHO, 2017).

A partir deste início de desenvolvimento histórico e depois de passado um longo período de evolução com a produção natural de alimentos, cria-se o sistema de produção hoje existente e denominado de convencional ou industrial, que tem seu início com a “Revolução Industrial” em contrapartida aos sistemas de produção alternativos ou não convencionais, baseados nos princípios agroecológicos.

Como primeiro passo dessa produção convencional ou industrial, surge a mecanização agrícola, na década de 1701, com Jethro Tull na Inglaterra e, posteriormente, a descoberta do fertilizante sintético, para nutrição de plantas, na década de 1840, com Justus von Liebig. Consideram-se assim as condições propícias para as “práticas tecnológicas”. Em 1939, na Suíça, Paul Muller descobre o DDT (*diclorodifeniltricloroetano*), usado para combater piolhos, transmissores da febre tifoide às tropas na Guerra e, posteriormente, aplicado na agricultura, o que representou mais um salto para a industrialização dos sistemas produtivos de alimentos, pois foi “o primeiro produto utilizado como controlador químico sintetizado de pragas, ou agrotóxico, como atualmente denominado” (MACHADO; MACHADO FILHO, 2017, p. 31).

Este conjunto de práticas agrônômicas, mecânicas e de uso intensivo de fertilizantes e agrotóxicos, conhecido como “Revolução Verde”, surge “oficialmente”, na década de 1970, mas inicia seu processo de difusão, após a primeira e durante a segunda Grande Guerra Mundial, por volta de 1940 (MACHADO; MACHADO FILHO, 2017), até o que se observa hoje.

Em contrapartida, temos os sistemas de produção denominados alternativos, que são evoluções dos sistemas tradicionais de produção, os quais surgem e foram desenvolvidos por agricultores. Assim, para este estudo, algumas definições são necessárias para o melhor

entendimento: o termo “sistema de cultivo” é entendido como as práticas e combinações de manejos, objetivando a produção de uma determinada espécie vegetal, por exemplo, o sistema de cultivo do morango. O termo “sistema de produção” é entendido como um conjunto de regras e princípios que possibilitem congregiar vários sistemas de cultivos definidos e que dê conta da necessária e complexa interação para a produção de várias espécies vegetais, por exemplo, o sistema de produção orgânico, que se caracteriza pelo não uso de agrotóxicos e são cultivadas todas as espécies vegetais respeitando seus respectivos sistemas de cultivo.

Com estas definições, os sistemas de produção podem ser classificados quanto à utilização de agrotóxicos como: a) produção convencional ou industrial, originado por ocasião da Revolução Verde e b) produção orgânica, caracterizada pela priorização do manejo e não uso de agrotóxicos, legalmente definido no Brasil pela Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003, em seu art. 1º, parágrafo 2º e que engloba todos os sistemas alternativos ou não convencionais de produção (BRASIL, 2003), surgidos como formas de resistência ao uso de agrotóxicos e fertilizantes sintetizados.

Quanto aos cultivos, tem-se: monocultura, sistema de sucessão de culturas, sistema de consorciação de culturas ou policultivos e sistemas em integração (HIRAKURI et al., 2012). O sistema convencional ou industrial tem o objetivo de maximização da produção e lucro, não importando as consequências, em longo prazo com os agroecossistemas, utilizando-se de agrotóxicos para controle de pragas, fertilizantes químicos sintéticos para correção do solo, manipulação de genomas de plantas, cultivo intensivo do solo, privilegiando cultivos em monoculturas (MACHADO; MACHADO FILHO, 2017).

Assim o sistema de produção convencional ou industrial trata-se de uma prática de produção de alimentos não regulamentado por normas específicas, mas deve respeitar às limitações estabelecidas por órgãos governamentais, quanto ao uso de agrotóxicos e fertilizantes, objetivando a larga escala de produção e utilizando os princípios reducionistas de controle geral de pragas, plantas e nutrientes, lançando mão de produtos químicos sintetizados, agrotóxicos e fertilizantes (GLIESSMAN, 2000), frutos do desenvolvimento tecnológico.

Inserido neste sistema convencional ou industrial surge, no Brasil, o Sistema Integrado pelas Instruções Normativas nº 12 e 20 (BRASIL, 2001a, 2001b) pelo MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece normas de controle e rastreabilidade, para as etapas de produção, com o objetivo de reduzir o uso de agrotóxicos e fertilizantes, pelo respeito rigoroso a todas as regras de “Boas Práticas” como “garantia” da produção de alimento “saudável”, portanto seu fim é o uso da tecnologia industrial de produção de

alimentos, em grande escala, numa tentativa de mudar o estigma da contaminação por envenenamento, degradação ambiental e insegurança alimentar.

Já para o sistema orgânico de produção, será utilizado o conceito constante na Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003 que considera sistema orgânico de produção agropecuário:

[...] todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003, p. 8).

Esta Lei oficializa o sistema alternativo conhecido por orgânico, que engloba várias práticas surgidas desde o início da década de 1920: a agricultura orgânica e práticas agrícolas de compostagem, desenvolvidas por Albert Howard, na Inglaterra, desde o século 20; a agricultura biológica difundida na França por Claude Aubert como agricultura obtida por rotação de culturas e adubos verdes, palhas, restos de culturas entre outros resíduos animais e vegetais; a agricultura biodinâmica originada na Alemanha por Rudolf Steiner, em 1924, que defende a harmonia e equilíbrio entre a terra, animais, plantas e o homem, com influências da lua e sol; a agricultura natural desenvolvida desde 1935, no Japão, por Mokiti Okada, que prioriza o solo como fonte de vida, energia natural e insumos locais; e a permacultura, originada em 1971, na Austrália, por Bill Mollison, como um modelo que integra a agricultura com o ambiente (VILLELA; RESENDE; MEDEIROS, 2006).

No entanto, nestas classificações de sistemas de produção, podem haver variações de acordo com desenhos em função das opções de tecnologia, de cultivos, princípios e legislação que os regulamentam.

A Agroecologia, por sua vez, surge não como um sistema de produção, mas como princípio ou conjunto de princípios e não se define como sistema de produção. Tem por base a diversificação de cultivos, o respeito às questões culturais, sociais e ecológicas do ambiente, a não utilização de agrotóxicos e ou fertilizantes químicos sintetizados e pode-se dizer que tem como referência a agricultura tradicional, contemplando em seu conjunto os conhecimentos científicos, com equidade social e socioeconômica (GLIESSMAN, 2000).

Portanto, a agroecologia trata a produção de alimentos cientificamente, utilizando-se de metodologias e princípios com o objetivo de fundamentar a transição do modelo convencional de desenvolvimento rural para um desenvolvimento rural e agricultura sustentável, numa perspectiva temporal, alimentado por um processo de transição agroecológica por meio da construção de novos saberes socioambientais (CAPORAL, 2009).

Esta construção se contrapõe ao modelo industrial, também denominado por modernas tecnologias que, em sua essência, além da insustentabilidade ambiental, coloca os agricultores, consumidores e meio ambiente em risco pelo uso intensivo de agrotóxicos.

## **2.2 Riscos químicos e boas práticas no uso de agrotóxicos**

Os riscos químicos a que estão expostos os agricultores, os consumidores de alimentos e o meio ambiente são provenientes do modelo tecnológico de produção, também conhecido como convencional ou industrial. Durante as grandes Guerras Mundiais, com a produção de armas químicas, descobriu-se no DDT suas propriedades como inseticidas (GARCIA, 2001), posteriormente, adaptado para uso como a alternativa de controle de pragas para produção de alimentos.

Inicia-se a produção de agrotóxicos, já na primeira metade do século XIX e atinge o ápice dessa nova tecnologia com um processo de difusão, na década de 1970, realizado por meio de um conjunto de estratégias, negociações, subsídios e acordos ocorridos neste período. À frente destas negociações e acordos, esteve a Fundação Rockefeller (Estados Unidos), envolvendo os países considerados em desenvolvimento pela *American Internacional Association* (AIA) como instituição filantrópica, pela Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR) como responsável “em realizar financiamentos a juros subsidiados e a *International Basic Economy Corporation* (IBEC), visando à comercialização e ampliação de mercado de máquinas, produtos químicos, equipamentos, pesticidas e fertilizantes” (OLIVEIRA, 1999, p. 125). Neste projeto, articulando o financiamento e modernização de tecnologia em equipamentos, integra a educação nessas duas esferas, por meio do acordo entre o Ministério da Educação - Brasil e a *United State. Agency for International Development* - USAID, conhecido como MEC-USAID, “que, além de modificar a estrutura da universidade brasileira, promoveu a formação de técnicos brasileiros”, nos Estados Unidos da América do Norte, com bolsas em cursos de pós-graduação, financiados pela dívida externa brasileira, com o objetivo de treinamento de profissionais para a implantação da moderna tecnologia (MACHADO; MACHADO FILHO, 2017, p. 43).

Neste projeto, foram envolvidas as indústrias, os pequenos, médios e grandes produtores rurais, com o objetivo de implantar no Brasil o modelo do agronegócio hoje instaurado.

Ao longo do tempo, constantes aperfeiçoamentos disseminados por esta ideia trazem em seu bojo a degradação ambiental, dependência tecnológica dos produtores, adoecimento dos agricultores, riscos alimentares a toda população, tendo como argumento o aumento da produtividade e as melhorias em indicadores econômicos. Porém, os custos das externalidades negativas são delegados à sociedade, pois não estão incorporados aos valores econômicos da produção, neste modelo de produção industrial, desta forma, transferindo à sociedade os custos causados pela degradação ambiental a ser reparada (CAPORAL, 2009).

No presente estudo, no que se refere aos riscos químicos, serão tratados os princípios adotados, para implantação desse sistema de produção (teoricamente seguro), que influenciam as legislações e legitimam também uma falsa garantia de segurança, responsabilizando o agricultor familiar pelos sucessos e insucessos, por meio das “boas práticas” de produção (GARCIA, 2001; JACKSON, 2007).

Importante observar que toda a legislação voltada para a segurança e saúde do agricultor tem o empregador como responsável pelas garantias de capacitação, fornecimento e controle de equipamentos de proteção individual e delega ao agricultor as responsabilidades, principalmente, pelo insucesso, caso algum item de todas as regras estabelecidas não seja cumprido.

Da mesma forma, os agricultores devem ser informados de todos os riscos do ambiente e práticas laborais a serem realizadas e ter conhecimento de todos os procedimentos seguros para suas realizações. Assim sendo, o entendimento é que o não cumprimento de qualquer item destas normas responsabiliza o agricultor, eximindo, no caso, as Instituições produtoras e comercializadoras dos produtos pelos insucessos e contaminação desses agricultores familiares, os alimentos e o ambiente.

Com este mesmo sentido, as instituições fornecedoras de agrotóxicos estabelecem todas as regras de boas práticas (BP), fornecendo manuais para todos os procedimentos a serem cumpridos.

Como pré-requisito, para a discussão neste estudo, fazem-se necessárias algumas definições e conceituações como: perigo e risco, formas ou vias de contaminação, grupo exposto, doença ocupacional, acidente, limites de tolerância e ação, substâncias dos agrotóxicos, concentração, hierarquia de prevenção ou controle em segurança e saúde do agricultor, boas práticas de uso de agrotóxicos, equipamentos de proteção, critérios para

caracterização de eficácia na proteção do agricultor, teste de estanqueidade ou vedação, controle de entregas e capacitação do agricultor familiar.

Portanto perigo, segundo a NBR 14725-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2009a, p. 6), é a “fonte potencial de dano e característica intrínseca de um produto”, significando a existência de condição com potencial de ocorrência de acidente e, tratando-se de produtos químicos, a característica intrínseca é o seu potencial ou nível de dano considerado em uma escala numérica.

Risco é “a probabilidade de ocorrência de perigos que causem danos” (ABNT, 2009a, p. 6) ou a possibilidade de um perigo em potencial se consumir em danos, como acidente e ou contaminação. Traduzindo estes dois conceitos, para o agricultor, perigo é a existência do agrotóxico, pois nada mais é que uma fonte potencial de dano ou contaminação do agricultor, e risco é a possibilidade desses agricultores expostos serem contaminados por qualquer uma das formas ou vias possíveis de contaminação.

Formas ou vias de contaminação são os meios de entradas possíveis destes agrotóxicos no organismo do agricultor ou grupo exposto. Estas vias ou formas de entradas, no organismo do agricultor e grupos expostos, são pelo contato e absorção dérmica de agrotóxicos contidos no solo, água, ar ou vestimenta; pela manipulação de plantas contaminadas e do próprio agrotóxico em si; pela inalação do agrotóxico contido no ar, na forma de poeira, vapores e gases; pela ingestão de agrotóxicos contidos na água contaminada, no alimento e no solo, além do possível contato ocular (COSTA et al., 2017).

Considera-se importante avaliar as situações de exposição, entendendo exposição como o período de tempo e frequência em que o agricultor está em contato com algum produto ou agente nocivo. Este agente nocivo pode estar sob qualquer que seja a forma, sólida, líquida, gasosa, poeira e outras possíveis, desde as de menores até de maiores probabilidade de contaminação nos locais de trabalho. Neste universo, inclusive nas residências, os agricultores não deveriam realizar lavagem das roupas, na sua chegada às residências para higiene pessoal, onde são realizadas as refeições e onde estão seus familiares que fazem parte, por estes motivos, do grupo exposto (COSTA et al., 2017).

Portanto, o grupo exposto é composto por todos os indivíduos que, de alguma forma, direta ou indiretamente, estão suscetíveis ao contato com os produtos utilizados na agricultura, neste contexto, os consumidores de alimentos.

É importante considerar que a “ciência da exposição” trata-se de estudo multidisciplinar em que devem ser avaliadas e analisadas a exposição sob olhares da toxicologia, medicina, saúde pública, química, epidemiologia, higiene ocupacional, ciências

ambientais e ciências sociais (COSTA et al., 2017), porém, neste trabalho, a abordagem se restringe ao ambiente ocupacional e às limitações de decisões impostas ao agricultor familiar no limite de suas possibilidades em seu local e exigências do trabalho.

A saúde do agricultor está condicionada a determinantes sociais, econômicos, organizacionais e tecnológicos. Estes determinantes relacionam-se às condições de vida e fatores de riscos ocupacionais, como os riscos biológicos, físicos, químicos e mecânicos, consequências das formas de organização e processos do trabalho (DIAS, 2001).

As consequências dessas exposições aos riscos poderão culminar em intoxicações e adoecimentos do agricultor e todos os que estiverem de alguma forma nesta rota de exposição. Estas exposições podem ser com frequência e duração variáveis e, muitas vezes, de difícil definição das condições de contato. Podem ser classificadas como intoxicações subcrônicas, quando são exposições de repetidas vezes, em médio prazo, com ocorrências repetidas em período inferior a três meses e superior a um mês. Intoxicações crônicas ou em longo prazo são exposições repetidas, em períodos acima de três meses a um ano ou até a vida toda, podendo surgir efeitos tóxicos a cada evento de exposição ou intervalos variáveis. Intoxicações agudas em curto prazo são as ocorridas em contato com o agente nocivo, em período menor que 24 horas, podendo, nesta situação, ser por múltipla ou única dose. E intoxicação subaguda, quando as exposições se caracterizam como em médio prazo, nestes casos, os contatos ocorrem repetidas vezes, em períodos menores que um mês (COSTA et al., 2017), em todas as situações, podendo acarretar o adoecimento do agricultor.

Define-se, portanto doença ocupacional por toda e qualquer doença ou agravo à saúde do agricultor, causada com nexo às atividades laborais a serviço da instituição empregadora ou tomadora dos serviços. Esta doença, a partir da definição de seu nexo no trabalho, passa a ser definida como acidente do trabalho na estatística brasileira.

Dentre os possíveis nexos de doenças e ou agravos à saúde do agricultor, estão as exposições a produtos químicos, que, no Brasil, são regidas pela norma regulamentadora das Atividades e operações insalubres - NR 15 (BRASIL, 2014).

A NR 15 caracteriza insalubridade para produtos químicos de forma quantitativa e qualitativa, especificadas em três anexos: a) anexo 11, quantitativa para produtos químicos que possuem limites de tolerância conhecidos; b) anexo 12, quantitativa para produtos com limites de tolerância conhecidos para poeiras minerais e c) anexo 13, qualitativa, em que a caracterização se dá em decorrência de inspeção, nos locais de trabalho, para substâncias exceto as que constam nos anexos 11 e 12, quando no ambiente de trabalho há presença de produtos causadores de riscos e não se têm limites de tolerância definidos no Brasil (BRASIL, 2014).

No caso do anexo 13, a exposição a estas substâncias estão também associadas aos tipos de atividades realizadas, como, por exemplo: extração, fabricação, uso do produto, entre outras atividades de riscos, em que se encontram os agrotóxicos. Significa que os agrotóxicos, no Brasil, não são quantificados para sua caracterização como insalubres. Em outras palavras, sua presença caracteriza a condição insalubre, pois contém em suas formulações substâncias reconhecidamente nocivas (BRASIL, 2014).

Para o entendimento do nexo causal e a caracterização da insalubridade, o Limite de Tolerância refere-se à “concentração máxima para produtos químicos ou intensidade mínima para agentes físicos, como, por exemplo, o ruído, relacionado com a natureza e o tempo de exposição ao agente e que não causará danos à saúde do agricultor, durante sua vida laboral” (BRASIL, 2014).

Os tratamentos dados, a seguir, relacionam-se apenas aos agentes e ou produtos químicos, portanto limites de tolerâncias considerando suas concentrações nos ambientes de trabalho.

Para a *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* - ACGIH, que é a norma que fundamenta a NR-15, os limites de exposição ou tolerância, “referem-se às concentrações das substâncias químicas dispersas no ar e representam condições às quais, acredita-se, que a maioria dos trabalhadores expostos durante toda uma vida de trabalho, sem sofrer efeitos adversos à saúde” (ACGIH, 2009, p. 3). Definição que permite abertura para dúvidas sobre estes limites, uma vez que não a define com clareza, com as duas expressões usadas: “acredita-se” e “que a maioria”

Concentração define-se pela quantidade da substância contida no ambiente de trabalho, medida em  $\text{mg}/\text{m}^3$  (miligramas por metro cúbico do ar), ou ppm (partes por milhão da substância contida no ar). Desta forma, para exemplificar, o limite de tolerância para a substância *Malathion* (CAS:121-75-5) é igual a  $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$  (ACGIH, 2009).

Estes limites estabelecidos pela ACGIH, de onde se fundamentam os indicadores da norma regulamentadora - NR-15, têm suas fragilidades científicas evidenciadas, a partir de estudos mostrados, em 1988, por Castleman e Ziem apud Pinto e Silva (2004), que constata inconsistências nas definições da maioria dos limites das substâncias consideradas pela ACGIH e que repercutem criticamente entre pesquisadores (PINTO; SILVA, 2004).

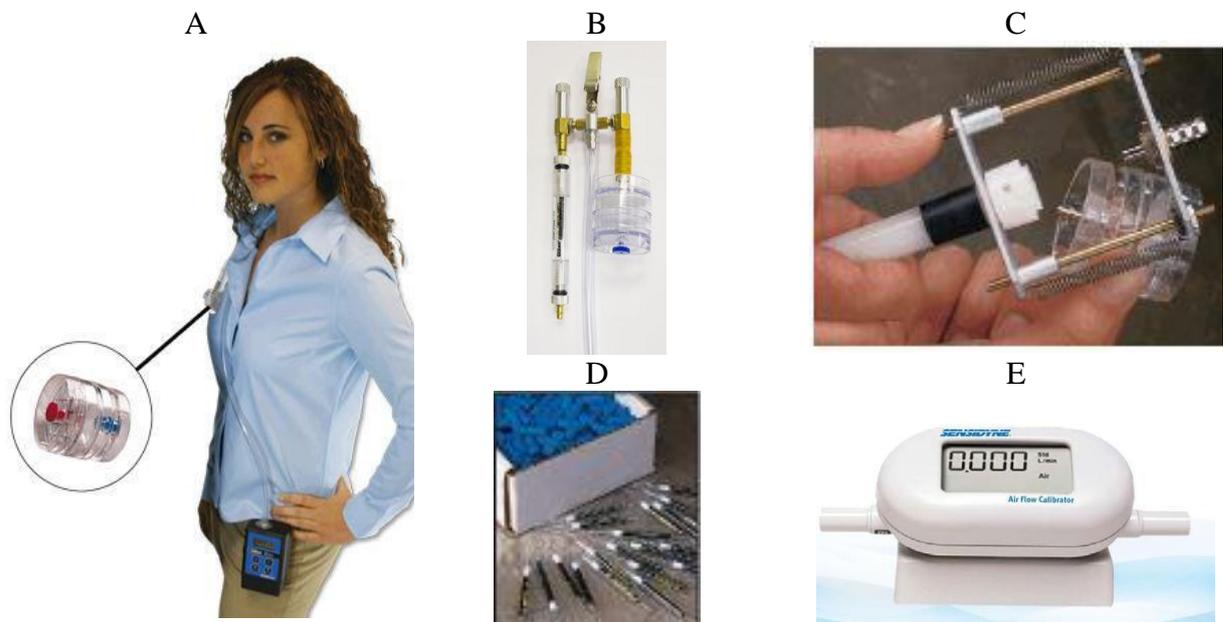
As doenças ocupacionais podem ser causadas por diversas condições em que os limites de tolerância sejam ultrapassados, nestes casos, caracterizam-se as insalubridades para as situações em que estas condições não sejam eliminadas ou neutralizadas. Portanto, a insalubridade caracteriza-se pela condição em que, no ambiente de trabalho, a concentração

ou intensidade do agente ultrapasse o seu limite de tolerância. Para isto, é necessário ter estes limites de tolerância definidos em norma (BRASIL, 2017a).

Para esta caracterização, faz-se necessário quantificação das substâncias, nos ambientes de trabalho, assim como a definição de metodologia específica de amostragem e análise para cada produto químico e ou conjuntos de substâncias contidas na formulação do produto. Para isto, são utilizados equipamentos, dispositivos e amostradores de coletas de amostras ambientais que são instalados no trabalhador. Este trabalhador deverá realizar suas atividades características durante o tempo de coleta determinado pela metodologia.

Estes equipamentos, resumidamente, são bombas coletoras, calibradores de fluxo e amostradores específicos definidos nas respectivas metodologias. Na Figura 1, estão representados: (A) Uma trabalhadora portando uma bomba coletora com coletor para particulados; (B) Conjunto composto por coletor de produtos químicos e coletor de particulados montados em um distribuidor; (C) Ciclone suporte para coleta de particulado respirável; (D) Tubos para coleta de produtos químicos e (E) Calibrador de fluxo eletrônico utilizado para calibração do fluxo da bomba de coleta.

Figura 1 - Exemplo de equipamentos utilizados para coletas de amostras de ar, no ambiente de trabalho, para análise de contaminantes químicos.



Fonte: Sensidyne - Industrial Health & Safety Instrumentation

Esses exemplos são apenas ilustrativos, uma vez que são muitos os dispositivos de coleta necessários, dependendo da metodologia para cada substância, considerando suas características químicas, físicas, tempo e volume de ar mínimo e ou máximo a ser coletado.

As amostras coletadas são anexadas aos relatórios de amostragens, de acordo com a metodologia e enviadas aos laboratórios para análises. Estes resultados são comparados com os limites de tolerância e, caso os resultados caracterizem a insalubridade, devem-se desenvolver projetos e soluções para sua eliminação e ou redução em nível abaixo do limite de tolerância.

No entanto, para os agrotóxicos no Brasil, como citado acima (NR-15), não há necessidade de quantificação para caracterização de insalubridade. Portanto estes produtos químicos são caracterizados como insalubres pela sua natureza e potencial de adoecimento do trabalhador exposto (BRASIL, 2014).

Estas substâncias e grupos de substâncias, reconhecidamente insalubres pela sua presença, nos ambientes de trabalho, não possuem limites de tolerância nas normas brasileiras, o que significa que não se exige quantificação, apesar de a classificação toxicológica e características carcinogênicas de vários desses produtos.

Há 504 substâncias agrotóxicas registradas e autorizadas, no Brasil, dentre elas, 149 são proibidas na União Europeia, sendo 2 dessas as mais vendidas no Brasil: Glifosato e seus sais, tendo sido vendidas 198.878 toneladas no Brasil, em 2014 e o 2,4-D - Ácido 2,4 - composto por diclorofenoxiacético (CAS 94-75-7) e dimetilamina (CAS 2008-39-1) (FISPQ - Nortox), do qual foram vendidas, no Brasil, 36.513 toneladas em 2014 (BOMBARDI, 2017).

Existem, no Brasil, metodologias para avaliações quantitativas de 21 substâncias de agrotóxicos organofosforados (GUALAME, 2016), porém com os limites de tolerância desses produtos, nos ambientes de trabalho, estabelecidos pela ACGIH, que é a origem dos parâmetros definidos na NR-15, portanto aceita pelas normas Brasileiras, apesar do agravante da fragilidade destes referenciais, estes são atualizados anualmente.

É importante destacar que os parâmetros definidos acima, para a NR-15, são os valores ACGIH de 1995, apesar das atualizações anuais dessa norma. Por este motivo, a NR-15 aceita a utilização dos parâmetros, atualizados na ACGIH, caso não constem de sua desatualizada relação.

A definição de perigo ou classificação toxicológica das substâncias químicas é estabelecida por meio de resultados de testes realizados com animais cobaias de laboratório, definido como Dose Letal de 50% (DL<sub>50</sub>). Em resumo, DL<sub>50</sub> é o resultado da submissão, em testagens sucessivas de amostras de animais de laboratório, a dosagens de substâncias químicas até que 50% da população entrem em óbito (FISPQ 14725-1). Estas dosagens em massa da substância por peso ou massa corporal da cobaia (mg/kg de massa corporal) são utilizadas como referência de perigo das substâncias e definidas por Classe de toxicidade

(TABELA 1) e a cobaia de laboratório é o rato (WORLD HEALTH ASSOCIATION - WHO, 2009). Porém são referências com “pouca evidência epidemiológica em humanos” e são as usadas para identificação de categoria de perigo ou classificação toxicológica - Classe toxicidade, na FISPQ 14725-2.

Tabela 1 - DL<sub>50</sub> - Dose letal a 50% - Classe de toxicidade de agrotóxicos.

Definição		DL <sub>50</sub> (rato) (mg/kg massa corporal)	
Classes - OMS	Classes Equiv. Brasil	Oral	Dérmico
Ia - Extremamente tóxico	I - Extremamente tóxico	<5	<50
Ib - Altamente tóxico	II - Altamente tóxico	5 - 50	50 - 200
II - Moderadamente tóxico	III - Moderadamente tóxico	50 - 2000	200 - 2000
III - Pouco tóxico	IV - Pouco tóxico	>2000	>2000
U - Improvável toxicidade	Não definido no Brasil		≥5000

Fonte: WHO (2009, p. 5), com tradução livre e adaptação dos autores.

Entretanto encontram-se estimativas de equivalência do DL<sub>50</sub> com as Classes de toxicidade, para agrotóxicos sólidos via oral em ratos indicadores, e a dose, provavelmente letal para adultos humanos (TABELA 2), dados pela *World Health Association* - WHO em 1992.

Tabela 2 - Equivalência do DL<sub>50</sub> com a Classe de toxicidade de agrotóxicos e provável Dose letal em humanos em exposição Sólido Oral X Dose provavelmente letal em humanos adultos.

Classe de toxicidade CORES	DL <sub>50</sub> Em ratos de experimento (mg/ kg de peso corporal)				Dose provável letal em humanos (Adulto) Sólido oral
	Exposição oral		Exposição dérmica		
	Sólido	Líquido	Sólido	Líquido	
Classe I - extremamente tóxicos	≤ 5	≤ 20	≤ 10	≤ 40	1 pitada / algumas gotas
Classe II - Altamente tóxicos	> 5 ≤ 50	> 20 ≤ 200	> 10 ≤ 100	> 40 ≤ 100	Algumas gotas a 1 colher de chá
Classe III - Medianamente tóxicos	>50 ≤ 500	>200 ≤ 2000	>100 ≤ 1000	>400 ≤ 4000	1 colher de chá a 2 colheres de sopa / 30 g ou 30 ml
Classe IV - Pouco tóxicos	>500	>2000	>1000	>4000	Acima de 2 colheres de sopa/ acima de 30 g ou 30 ml

Fonte WHO (1994), com adaptações dos autores, p. 43.

Deve-se considerar, no entanto, que estes valores de dose letal são estabelecidos em amostras obtidas em laboratório, portanto trata-se de uma equivalência inexata, para humanos que, apesar de dar uma ideia, não foi atualizada, considerando os novos parâmetros em 2009. Além disso, estas doses, provavelmente letais em humanos adultos, definem-se apenas para a exposição oral com agrotóxicos sólidos (TABELA 2), não havendo equivalência para outras formas de exposição.

Importante considerar que a ANVISA desenvolve um trabalho, atualmente no Brasil, com o objetivo de definir estes parâmetros  $DL_{50}$  e classe de toxicidade. Este trabalho está em consultas públicas nº 87 de 02 de outubro de 2015 e nº 260, de 10 de outubro de 2016, com o objetivo de definir critérios para avaliação toxicológica de agrotóxicos e componentes afins e preservativos de madeira.

Outras referências relacionadas aos agrotóxicos são trabalhos científicos que comprovam contaminações e adoecimentos de agricultor em exposições agudas e crônicas, tais como o efeito dos agrotóxicos em células sanguíneas (Neves, 2017), os casos de intoxicação por agrotóxicos no Brasil (FARIA et al., 2007), as consequências sanitárias do emprego destes compostos na agricultura (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD - OMS, 1992) e os casos de violações de direitos humanos no emprego dos agrotóxicos (SOUZA; FOLGADO, 2016), entre outros.

Estes casos agudos são intoxicações por exposição de pequena duração e doses altas e em que a causa é evidente. Porém, os casos de exposição contínua por longos períodos e baixa concentração são os casos crônicos, já definidos anteriormente, e seus nexos se tornam quase impossíveis de detectar, a menos que haja acompanhamentos, registros e controles constantes da saúde dos agricultores expostos, além de históricos de doenças ocupacionais causadas por estas exposições.

Para os agrotóxicos no Brasil, considerando as Normas Reguladoras da segurança do trabalho, como já mencionado, não se definem limites de tolerância, tem-se, de forma resumida, a definição de grupos de produtos químicos, com classificações de perigo e indicações que podem causar doenças como câncer e outras complicações em órgãos humanos, sistema respiratório, sistema digestivo e sistema nervoso central.

Por estes motivos e pelo fato de os agricultores familiares estarem expostos, são caracterizadas como atividades insalubres e são estabelecidas compensações por estas exposições como adicional de insalubridade pelos riscos à sua saúde e também aposentadoria especial com a redução de tempo de serviço em função do grau de risco desta caracterização.

Estas doenças, a partir da sua concretização e definição de seu efetivo nexos causal ter sido o trabalho, passam a ser caracterizadas como acidente de trabalho na classificação oficial de registros no Brasil. A definição de perigo e risco, para substâncias químicas como os agrotóxicos, dá-se pela respectiva substância química, ou princípio ativo que a compõe.

Como direitos dos trabalhadores, a Legislação brasileira NR-9 - Programa de prevenção de riscos ambientais - estabelece que todo trabalhador tem que ser informado de forma “apropriada e suficiente sobre os riscos ambientais que possam originar-se nos locais de trabalho e sobre os meios disponíveis para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos” (BRASIL, 2017b).

De certa forma, dá-se ao trabalhador a ser contratado o direito de decidir se aceita ou não as condições oferecidas no trabalho. Não exime o empregador das responsabilidades sobre a saúde do trabalhador, porém estabelece que, sob estas condições, ele terá que utilizar as proteções e seguir as regras estabelecidas como garantia de proteção. Estabelece ao empregador a responsabilidade de, a seu critério, contratar equipe capaz de antecipar os riscos potenciais e definir medidas de proteção para a redução ou eliminação e medidas de controle dos riscos existentes em seus locais e processos de trabalho.

Considera-se o princípio de que está dada a condição de risco, ou seja, o estudo e avaliação ocorrem, após o projeto industrial concretizado e em funcionamento, pontua-se aqui, de forma genérica, para qualquer situação do trabalho, porém estes estudos deveriam acontecer no desenvolvimento dos projetos industriais e na agricultura também como prevenção.

Constatada a existência de riscos, deverá realizar estudos, desenvolvimento e implantação de medidas de proteção coletivas visando a, hierarquicamente: primeiro, a eliminação ou redução do uso ou a formação de substâncias prejudiciais à saúde; segundo, medidas de prevenção coletiva à liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho e, por último, medidas para a redução das concentrações dos agentes no ambiente de trabalho.

Porém, caso comprovada a inviabilidade técnica, ou as medidas de proteção coletiva não forem suficientes, ou ainda em estudo, planejamento, implantação ou em caráter emergencial, deve-se tomar medida obedecendo à hierarquia: em primeiro lugar, devem ser adotadas medidas administrativas ou de organização do trabalho, em segundo, o uso de equipamentos de proteção individual.

Portanto o uso de proteção individual é a última opção dentro da hierarquia da segurança e proteção à saúde do trabalhador, porém, aqui, omite-se a possibilidade de

interdição ao funcionamento sem as devidas e necessárias condições seguras como pré-requisito de funcionamento, admitindo, no entanto o uso de proteção individual, priorizando-se a produção.

Importante considerar que a opção pela interrupção das atividades é dada ao trabalhador no caso de ocorrência que coloque em risco iminente um ou mais trabalhador. Está estabelecido, no item 9.6.3 da NR-9, que o empregador deverá garantir a possibilidade do trabalhador interromper as atividades, comunicando o fato ao superior hierárquico direto para as devidas providências.

Da mesma forma e, mais recentemente, a NR 31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura - trata a exposição do agricultor aos agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, em seu item 31.8 ao 31.8.19.4. Nestes itens, estabelece definições e regras de “boas práticas”, para a prevenção do agricultor, responsabilizações, capacitações, medidas de proteção individual que não proporcionem desconforto térmico prejudicial, que estejam em perfeitas condições de uso, higienizadas, descontaminadas e substituídas sempre que necessário.

Os agricultores terão garantidos pelo empregador de que serão orientados, para o uso correto; que os equipamentos de proteção contaminados não sejam levados para fora do ambiente de trabalho, garantido que a utilização de equipamentos sejam usados somente após descontaminação; será vetado o uso de roupas pessoais na aplicação de agrotóxicos; será informado sobre os riscos e procedimentos de entrada, segurança, carência e medidas a serem adotadas em caso de intoxicação.

Quanto aos equipamentos de aplicação, somente podem ser utilizados por pessoas previamente capacitadas quanto à operação, manutenção, limpeza e proteção, de forma a não contaminar a água de quaisquer fontes.

Quanto às embalagens, devem ser mantidas originais, com seus rótulos e bulas, vedadas as reutilizações e dar-lhes o destino final de acordo com legislação vigente. É vedado armazenamento a céu aberto; os locais de armazenamento devem ser providos de ventilação, ser exclusivos para estes produtos, protegidos contra acesso de animais e identificados com símbolos de perigo, localizados a mais de 30 metros das habitações e locais de consumo de alimentos, medicamentos e fontes de água e que propiciem condições de limpeza e descontaminação.

Seguem abaixo algumas regras para seu armazenamento, especificações de embalagens adequadamente resistentes, herméticas e rotuladas. Regras para seu transporte em veículos que não possuam compartimento estanque ou impermeável para este fim. Para

finalizar, as regras para garantir a não contaminação do meio ambiente, promovendo a eliminação de resíduos de agrotóxicos dos locais de trabalho. (NR-31 item 31.9 - Meio Ambiente e Resíduos de agrotóxicos):

31.9.1 Os resíduos provenientes dos processos produtivos devem ser eliminados dos locais de trabalho, segundo métodos e procedimentos adequados que não provoquem contaminação ambiental.

31.9.2 As emissões de resíduos para o meio ambiente devem estar de acordo com a legislação em vigor sobre a matéria.

31.9.3 Os resíduos sólidos ou líquidos de alta toxicidade, periculosidade, alto risco biológico e os resíduos radioativos deverão ser dispostos com o conhecimento e a orientação dos órgãos competentes e mantidos sob monitoramento.

31.9.4 Nos processos de compostagem de dejetos de origem animal, deve-se evitar que a fermentação excessiva provoque incêndios no local (BRASIL, 2013b).

Chama atenção, nos itens acima, o fato de alguns procedimentos recomendados, neste tópico (31.9.1 e 31.9.4), não estabelecerem coerência com o tema. Com relação ao item 31.9.1 (eliminação dos resíduos do local de trabalho), as embalagens de agrotóxicos devem ser sempre devolvidas, pois poderiam conter resíduos concentrados, mas como eliminar os resíduos de agrotóxicos do ambiente em que eles foram aplicados? Todo o agrotóxico depositado ou aplicado nas plantas tem seu destino final no solo, além dos prejuízos causados pela destruição da fauna benéfica, pois, considerando o agroecossistema equilibrado, os inimigos naturais predadores e parasitas são responsáveis por cerca de 50% do controle de pragas e doenças, a resistência das plantas e fatores do agroecossistema podem contribuir com mais 40%, restando, portanto 10% para os agrotóxicos (GARCIA, 2001). Sugere-se, aqui, que a causa de contaminação do solo se dá pelos resíduos de embalagens não eliminados das áreas de produção.

Cabe lembrar que enquanto o consumo de agrotóxicos no Brasil varia de 5 a 19 kg/ha, na União Europeia, varia de 0 a 2 kg/ha, o que significa, além de custo do agrotóxico, a contaminação do solo, da água, agricultores, produção de alimentos (BOMBARDI, 2017).

O item 31.9.4 traz em seu conteúdo outra questão a ser refletida, pois a fermentação de dejetos animais tem, em seus princípios, a fermentação e aquecimento à forma natural de reposição de nutrientes ao solo.

Estas foram considerações, sob o olhar da segurança do trabalho, estabelecidas pela NRs, já a Lei nº 7.802/1989, também conhecida como Lei dos Agrotóxicos, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002, estabelece critérios de identificação e comercialização destes produtos como: se expostos à venda, é obrigatória que a rotulagem seja redigida em português e contendo os dados relativos à sua fabricação, entre outras informações, como o intervalo de segurança, entendido como o tempo entre a aplicação do agrotóxico e a colheita, uso ou consumo, semeadura, ou plantação do cultivo seguinte (BRASIL, 1989).

A legislação estabelece a necessidade de cuidados e critérios de informação sobre os riscos de seu uso, da segurança e da higiene ocupacional e são definidos critérios de avaliação. Para isto, são necessárias definições e conceitos e pré-requisitos para seu entendimento, como segue.

A NR-6 Equipamento de proteção individual - EPI - define este equipamento como dispositivo de proteção individual destinado à proteção de riscos e ameaças à segurança e saúde do Trabalhador no ambiente de trabalho. Como tratado neste trabalho, o EPI está como o último dos recursos a ser utilizado, como forma de proteção ao trabalhador, até que as medidas definitivas e apropriadas sejam concretizadas.

No caso específico deste estudo, os agrotóxicos são compostos por substâncias que têm como vias de contaminação do agricultor as vias respiratórias, digestiva e dérmica. Os produtos químicos podem se apresentar física e basicamente nos estados líquido e em forma de pó. Nestes casos, pelo fato de ser absorvido pelos sistemas respiratório e digestivo, é obrigatório o uso de respiradores, mais conhecidos por máscaras.

Porém faz-se necessário considerar que, para um equipamento de proteção como respirador realizar proteção, são necessários, em primeiro lugar, a especificação do filtro adequado à substância e estado físico a ser retida; em segundo, definir os respiradores existentes e adequados às substâncias que compõem o produto; em terceiro tem-se que definir os modelos de respirador eficaz, ou seja, para o rosto do agricultor familiar que o utilizará. Esta eficácia trata-se da adequada vedação do respirador no rosto do agricultor familiar. Para isto, deve-se realizar o teste de vedação ou estanqueidade com os modelos de máscaras especificadas para as substâncias em uso. Este teste tem o objetivo de definir a máscara que se adeque ao perfil do rosto do agricultor familiar, promovendo a garantia de que o ar respirado passará, exclusivamente, pelo filtro da máscara, desta forma, garantindo a eficácia do EPI. Este teste possui padrão de procedimento e deve ser realizado por profissional capacitado.

O primeiro critério é o da barba, que consiste na imprescindível necessidade do agricultor estar barbeado sempre e antes de utilizar máscara, para propiciar seu perfeito

contato com a pele do rosto. Com este critério respeitado, o teste de vedação poderá ser realizado, para verificação do modelo, que se adequa ao perfil do rosto e deve ser realizado para todo agricultor. Existem basicamente dois tipos de testes de estanqueidade ou vedação, os testes qualitativos e quantitativos.

A Figura 2 exemplifica um teste de estanqueidade qualitativo que consiste em criar um ambiente com volume reduzido com a utilização do capuz, para propiciar a injeção de substâncias com gosto e ou odor (FIGURA 2B), realizar o teste de sensibilidade sensorial, sem a máscara, injetando o produto com odor e ou sabor. Em seguida, o agricultor familiar lava a boca, para retirar o produto, coloca a máscara e os óculos e repete o teste, seguindo os procedimentos (FIGURA 2C). A máscara será considerada adequada somente se o agricultor familiar, durante esta fase do teste, não sentir o odor e ou sabor do produto injetado.

Para realização do teste de vedação ou estanqueidade, alguns pré-requisitos são necessários: além de estar com a barba feita, o agricultor não deverá ter ingerido alimentos nem bebidas (exceto água), assim como não deve mascar chiclete, pelo menos, 15 minutos antes do teste, para não interferir no resultado.

Os testes quantitativos consistem na utilização de equipamento eletrônico de contagens comparativas de partículas, na área externa e interna da máscara em uso. Ambos os testes devem ser realizados, individualmente, com todos os agricultores que usarão as máscaras, como recomendado em Programas de Proteção Respiratório - PPR (TORLONI, 2016).

Figura 2 - Teste qualitativo de estanqueidade ou vedação.



Legenda: A - Kit de teste; B - Teste de acuidade sensorial e C - Teste de vedação propriamente dito.

Fonte: 3M... (2017)

Durante os testes, o agricultor deverá usar todos os EPIs que fazem parte de sua proteção e que possam interferir no resultado, por exemplo, os óculos. Após as definições dos respiradores e ou máscaras adequadas ao agricultor, ele deverá utilizar sempre e apenas as máscaras aprovadas para o seu caso. Este teste deverá ser realizado sempre que o modelo de máscara for alterado ou não testado pelo agricultor. Isto terá que ocorrer para e com todos os agricultores. Esta é a forma de se garantir que o respirador esteja cumprindo seu objetivo.

Os detalhes e procedimentos não serão discorridos aqui, pois poderá haver diferenças entre testes de diferentes fabricantes fornecedores, e este detalhamento não é objetivo deste trabalho.

Vale lembrar que este exemplo de teste é o mais simples e não adequado para todas as situações, quando se fizer necessário, devem-se realizar testes quantitativos e muito mais sofisticados. Para isto, faz-se necessária a implantação de um Programa de Proteção Respiratório (TORLONI, 2016), que não será discutido neste trabalho, mas que trata de acompanhamento periódico por monitoramento com indicadores da saúde dos agricultores expostos, qual seja, além da proteção, é imprescindível o monitoramento biológico do agricultor como verificador de alteração de sua saúde e medidas cabíveis quando for o caso.

Estando resolvida a adequação dos respiradores, cabe entender e definir em que momentos este EPI tem que ser usado para garantia de proteção respiratória. Para entender esta questão, é indispensável entender como ou de que maneira os agrotóxicos estão no ambiente de trabalho.

Os momentos mais críticos de exposição estão na preparação e manipulação do agrotóxico concentrado e durante sua aplicação. Uma vez aplicado, o agrotóxico se encontra no solo, nas plantas, nos equipamentos, ferramentas e utensílios utilizados, inclusive, nas roupas e pele do agricultor.

Todo líquido possui uma característica física conhecida por pressão de vapor, que, de uma forma resumida, significa que todo líquido tem, em sua superfície, certa quantidade de vapor que varia com temperatura. Portanto a pressão de vapor é a pressão exercida pelos vapores do líquido, quando estão em equilíbrio com o respectivo líquido a uma determinada temperatura. Isto quer dizer que as moléculas de uma substância líquida estão sempre em movimento, em qualquer temperatura, sendo maior ou menor, em função da temperatura em que este líquido se encontra. Traduzindo, este é o fenômeno que explica o porquê as roupas secam ou a água, em um recipiente aberto, evapora.

Isto também acontece com os agrotóxicos depositados, no ambiente pulverizado, ou seja, na superfície das plantas, do solo e nas roupas, em que estão em constante evaporação. Portanto a exposição aos vapores de agrotóxicos não acontece apenas durante a sua aplicação

nas lavouras, mas durante todo o tempo até a sua evaporação total. Uma forma simples de detectar esse fenômeno é o cheiro do agrotóxico que permanece nas lavouras, às vezes, dias após sua aplicação. Outro fenômeno que explica esses casos de evaporação são as chuvas contaminadas por agrotóxicos mesmo em locais em que não foram aplicados.

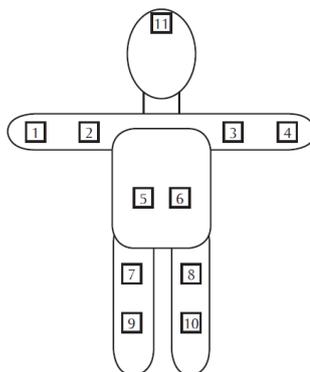
Este é um dos motivos da existência do intervalo de reentrada na lavoura pulverizada. Portanto uma das formas de perceber a presença do agrotóxico no ambiente se dá pelo olfato, porém não é um indicador confiável, pois com a exposição há perdas de olfato e, também, a sensibilidade olfativa é distinta de pessoa para pessoa. Explica-se esse fato, quando se ouve o relato, “eu sentia o cheiro, agora não sinto mais”, o que pode significar que o agricultor já teve o olfato afetado e não porque o agrotóxico já não se apresenta no ambiente. Esta certeza, portanto não se tem, pois, apesar do intervalo de reentrada, a garantia não existe, visto que outras variáveis como temperatura, vento e umidade do ar interferem neste fenômeno.

Além da proteção respiratória e oral, que, em tese, estão contempladas com o uso de máscaras, faz-se necessária a proteção da pele dos agricultores. Os agrotóxicos são absorvidos pela pele, o que impõe proteção para todo o corpo. Os EPIs necessários e disponíveis à proteção da pele do agricultor familiar são compostos pelas vestimentas: calçado de PVC ou látex, calça, blusa e capuz impermeáveis ou hidrorrepelentes, ou macacão com capuz impermeável ou hidrorrepelentes, luvas e proteção para a face e olhos como viseiras, máscara facial, macacão impermeável com viseira entre outras.

A NR-9 estabelece, por parte do empregador, o fornecimento de equipamento de proteção “que não proporcione desconforto térmico prejudicial” ao agricultor. Esta é uma das questões que dificultam o seu uso, porém testes demonstram que o uso pode ser também um fator de contaminação. Veiga et al. (2007), em testes realizados, utilizando coletores aplicados na pele dos agricultores familiares (FIGURA 3), com e sem vestimentas de proteção, concluem que o nível de exposição com o uso de vestimenta foi maior que sem o uso da vestimenta de proteção (TABELA 3). Pode-se observar que, em todas as operações realizadas, a quantidade de produto, na pele do agricultor familiar, foi maior, quando utilizou as vestimentas de proteção: na etapa de preparação, sem EPI 23,7 mg contra 564,6 mg com EPI e, assim, sucessivamente. Isso permite concluir que o uso de proteção inadequado pode ser mais prejudicial que benéfico.

Importante considerar que os cuidados dados aos equipamentos de proteção podem também ser causadores de prejuízos à qualidade do EPI. Em resumo, o que se conclui é que o uso do equipamento de proteção não garante a proteção ao agricultor familiar.

Figura 3 - Pontos de coletas de amostras de agrotóxicos no corpo do agricultor.



Fonte: Baldi et al. (2006) e Veiga et al. (2007).

Tabela 3 - Contaminação externa em mg de matéria ativa depositada sobre a pele do agricultor.

Etapas	Preparação		Aplicação		Limpeza	
	Sem EPI	Com EPI	Sem EPI	Com EPI	Sem EPI	Com EPI
<b>Distribuição</b>						
<b>Mínimo</b>	0,6	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2
<b>Percentil 25%</b>	2,2	0,7	2,2	2,8	1,4	1,9
<b>Mediana</b>	4,2	3,2	4,0	7,7	2,3	9,3
<b>Percentil 75%</b>	8,8	8,3	18,8	21,6	10,6	28,9
<b>Máximo (mg)</b>	<b>23,7</b>	<b>564,6</b>	<b>73,9</b>	<b>463,1</b>	<b>54,4</b>	<b>151,6</b>
<b>Número de observações</b>	21	44	31	40	8	18

Fonte: Baldi et al. (2006) e Veiga et al. (2007).

Conforme o que foi exposto, com todas estas definições e conceitos, os critérios de utilização segura de itens proteção, da responsabilização de empregadores, de agricultores, a tentativa das instituições produtoras de agrotóxicos de legitimar o uso seguro de agrotóxicos, verifica-se que existem fragilidades conceituais e riscos aos agricultores, fundamentais para discussões e reflexões do que é o agrotóxico para a produção de alimentos.

### 2.2.1 Os agrotóxicos e os não agrotóxicos

O sistema convencional de produção agrícola existente hoje tem sua história, a partir de fatos originados, após importantes eventos históricos, no caso da evolução da produção agrícola, a fase imediatamente após as duas Grandes Guerras mundiais.

Nestas Guerras, foram utilizados produtos químicos recém-descobertos, para combater os inimigos (fósforo líquido usado em bombas e lança-chamas), para combater insetos parasitos que acometiam as tropas (DDT) e para destruição da vegetação em campos de

batalha (2,4D). Porém, com o fim das guerras, sobraram grandes estoques desses venenos que precisavam de um destino, assim como uma estratégia convincente (KNABBEN, 2017). Para a solução deste problema, foi assumido por alguns cientistas que iniciaram as adaptações destes venenos, para uso no combate às pragas e outros tipos de organismos, que são os princípios do desenvolvimento de uma nova tecnologia agrícola reducionista e ‘negação da natureza’ (MACHADO; MACHADO FILHO, 2017).

A fundamentação estratégica para estes desenvolvimentos encontrou eco no argumento de produção de alimentos, num momento em que o mundo passava por situação crítica, em função das grandes guerras e grande escassez na produção agrícola.

No entanto este processo reducionista do controle da natureza, patrocinado pelo Estado, que recebe o nome de Revolução Verde, com o objetivo de solucionar o problema da fome, é reconhecido pelo aumento da produção de alimento, mas não soluciona o problema da fome e pobreza rural, pode ter reduzido o custo dos alimentos para os consumidores (ALTIERI et al., 1999).

Muitas iniciativas de avanços são introduzidas, nesta nova tecnologia, com o objetivo de substituição por agrotóxicos menos caros, menos deletérios ao ambiente, porém não atinge as causas ecológicas dos problemas ambientais pela dependência deste sistema de produção e não percepção das questões limitantes que são perturbações causadoras dos desequilíbrios nos agroecossistemas (ALTIERI, 2004).

A lógica tecnológica não consegue perceber os fundamentos da insustentabilidade desse sistema agrícola, por entender a sustentabilidade como um desafio tecnológico e considera a premissa de que o entendimento das partes permite o entendimento do todo a partir das somas das partes (ALTIERI, 2004). Trata a agricultura de forma multifacetada, desconsiderando e negando a natureza, simplificando a complexidade da natureza com a destruição da agrobiodiversidade existente (MACHADO; MACHADO FILHO, 2017).

Nesta simplificação, centraliza a garantia da qualidade alimentar como responsabilidade dos agricultores pelas definições das práticas de produção industrial, definidas em manuais de transporte, estocagem, manipulação e aplicação de agrotóxicos, sendo assim, uma forma de responsabilização do agricultor pelo insucesso possível, considerando a contaminação do meio ambiente, do agricultor, dos produtos e dos consumidores (GARCIA, 2001).

As boas práticas de uso de agrotóxicos estão condicionadas à utilização de equipamentos de proteção individual, seguir rigorosamente as orientações de procedimentos estabelecidas pelos produtores e fornecedores de agrotóxicos, no que tange às formas corretas

de manuseio, transporte, armazenamento, preparação dos agrotóxicos, manutenção dos equipamentos de aplicação, armazenamento e cuidados para a preservação do meio ambiente.

Impõe-se com estas práticas a garantia de resultados e eliminação dos riscos com o uso de agrotóxicos, entendendo-se, assim, que o descumprimento das regras será o causador da contaminação do meio ambiente, do agricultor, contaminação do alimento e todo e qualquer problema com o uso de agrotóxicos.

Com isto, o perigo tem seu risco reduzido pelo uso seguro de agrotóxico, porém contestado por trabalhos científicos, como exemplo, o Uso (in) seguro de agrotóxicos (ABREU, 2014), que demonstra as impossibilidades de cumprimentos dessas regras estabelecidas como garantia de proteção do agricultor. Pode-se argumentar que o foco de toda a aplicação é a planta, mas, muitas vezes, é aplicado diretamente no solo (“*drench*”); por outro lado, estudos mostram que, independente da forma de aplicação de agrotóxicos, o alvo é atingido em apenas 10% dos casos e o destino final é sempre o solo (BOHNER; ARAÚJO; NISHIJIMA, 2013).

Especificamente, para a produção do morango, tem-se a relação de produtos aprovados pelo MAPA, dados estes extraídos dos índices monográficos para agrotóxicos (TABELA 4) e, para orgânicos (TABELA 5), com as respectivas classes toxicológicas (BRASIL, 2017b), que compreendem todos os níveis de toxicidade.

A Tabela 4 - Agrotóxicos aprovados no Brasil para uso na cultura do morangueiro e a Tabela 5 - Produtos orgânicos aprovados no Brasil - são os produtos encontrados e vigentes até o momento desta pesquisa, podendo ser alterados, à medida que novos produtos sejam aprovados e, também, produtos podem ser cancelados.

Ressalta-se, na Tabela 4, a existência de cinco produtos com classe toxicológica I, liberados para o uso no morangueiro aos mais diversos empregos: folhar: acaricida, inseticida e fungicida; solo: inseticida, formicida, nematicida e herbicida, caracterizados como extremamente tóxicos e dose letal em humanos (adulto) equivalente a 1 pitada ou a algumas gotas (WHO, 1994).

Com base nestas informações, iremos discutir, no tópico seguinte, a saúde do agricultor familiar.

Tabela 4 - Agrotóxicos aprovados no Brasil para uso na cultura de morango.

(Continua)

Item	Ingrediente ativo (Grupo químico)	LMR (mg/kg)	Int. seg. (dias)	Ing. Diária (mg/kg p.c.)	Classe Tox.	EMPREGO
1	Abamectina (avermectina)	0,02	3	0,002	I	Acaricida, inseticida, nematicida
2	Alfa-cipermetrina (piretroide) + teflubenzurom (benzoilureia)	1	7		II	Piretroide / inseticida
3	Azadiractina (Tetranortriterpenoide)	ND <sup>1</sup>	SR <sup>2</sup>	SR	II	Foliar: Jardinagem amadora, inseticida
4	Azoxistrobina (estrobilurina)	0,3	1	0,02	III	Foliar: Fungicida Alvos biológicos: - <i>Alternaria porri</i> - Mancha Púrpura - <i>Cryptosporiopsis perennans</i> - Podridão Olho de Boi
5	<i>Bacillus pumilus</i> (biológico)	ND	ND	ND	III	- <i>Botrytis cinerea</i> - Botritis - <i>Sphaeroteca macularis</i> - <i>Oidium</i> - <i>Botrytis cinerea</i> - Mofo Cinzento - <i>Phakopsora pachyrhizi</i> - Ferrugem Asiática
6	Boscalida (anilida)	5	1	0,04	III	Foliar: Fungicida
7	Boscalida (anilida) + Cresoxim-metílico (estrobilurina)	-	-	-	-	Não encontrado Índice monográfico
8	Cloreto de benzalcônio (amônio quaternário)					Não encontrado Índice monográfico
9	Clorfenapir (análogo de pirazol)	2	7	0,03	II	Inseticida, acaricida
10	Difenoconazol (triazol)	0,5	1	0,6.	I	Foliar: Fungicida
11	Espinetoram (espinosinas)	0,3	3	0,008	III	Foliar: inseticida
12	Fenpiroximato (pirazol)	0,01	5	0,01	II	Foliar: Acaricida
13	Fenpropatrina (piretroide)	2	3	0,3	II	Foliar: inseticida, acaricida (piretroide)
14	Fluazinam (fenilpiridinilamina)	2	3	ND	I	Foliar: fungicida, acaricida
15	Imibenconazol (triazol)	0,5	7	0,0085	IV	Foliar: fungicida
16	Iprodiona (dicarboximida)	2,0	1	0,06	IV	Foliar: fungicida
17	Lambda-cialotrina (piretróide)	0,5	1	0,05	III	Foliar: Inseticida
18	Metam-sódico (carbam; Carbathion) (isotiocianato de metila (precursor de)) BUNEMA	0,2	ND	ND	I	Solo: Inseticida, formicida, nematicida e herbicida
19	Metconazol (triazol)	0,1	7	0,048	I	Foliar: fungicida
20	Milbemectina (Milbemicinas)	0,05	10	0,007	I	Foliar: Inseticida, acaricida
21	Novalurom (benzoilureia)	0,1	3	0,01	IV	Foliar: inseticida
22	Pirimetanil (anilino pirimidina)	2,0	3	0,2	III	Foliar: inseticida

Tabela 4 - Agrotóxicos aprovados no Brasil para uso na cultura de morango.

(Conclusão)

Item	Ingrediente ativo (Grupo químico)	LMR (mg/kg)	Int. seg. (dias)	Ing. Diária (mg/kg p.c.)	Classe Tox.	EMPREGO
23	Procimidona (dicarboximida)	“2,0” Pepino	“1” Pepino	0.1	IV	Foliar: fungicida (não aprovado para o morango) - Pepino
24	Propargito (sulfito de alquila)	0.5	4	0.01	III	Foliar: acaricida
25	Tebuconazol (triazol)	0.1	5	0,03	IV	Foliar: fungicida
26	Tiametoxam (Actara) (neonicotinoide)	0.1	1	0,02	III	Foliar: Inseticida
27	Tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	0.5	14	0,08	IV	Foliar: fungicida
28	<i>Trichoderma harzianum</i> (biológico)	ND	ND	-	ND	Foliar: fungicida microbiológico
29	Triforina (análogo de triazol)	2.0	2	0.02	IV	Foliar: fungicida
30	VPN-HzSNPV (não pertinente)				III	Inseticida microbiológico

<sup>1</sup> SR: sem restrição;<sup>2</sup> ND: não definido;

Fonte: Agrofit... (2017) com adaptações dos autores.

Tabela 5 - Produtos orgânicos aprovados no Brasil – MAPA.

(Continua)

Item	Ingrediente Ativo (Grupo Químico)	LMR (mg/kg)	Intervalo de seg.	Ing. Diária (mg/kg p.c.)	Classe tox.	EMPREGO
1	<i>Bacillus firmus</i> (biológico)	ND	ND	ND	ND	Nematicida microbiológico
2	<i>Bacillus methilotrophicus</i> (Produto Biológico)	ND	ND	ND	ND	Foliar: Fungicida
3	<i>Bacillus subtilis</i> (biológico)	ND	ND	ND	ND	Foliar: Fungicida/ fungistático, bactericida/bacterostático
4	<i>Baculovirus anticarsia</i> (biológico)	ND	ND	ND	IV	Foliar: Inseticida microbiológico
5	<i>Beauveria bassiana</i> (biológico) Granada, Bouveriz WP; Beauveuria JCO; Ecobass.	ND	ND	ND	IV	Inseticida microbiológico; Int. segurança 4h
6	<i>Condylorrhiza vestigialis</i> Nucleopolyhedrovirus (biológico)	ND	ND		IV	Alvo biológico
7	<i>Cotesia flavipes</i> (Cameron, 1891) (biológico)	ND	ND	ND	Inimigo natural	Inseticida biológico
8	<i>Metarhizium anisopliae</i> (biológico)	ND	ND	ND	IV	Inseticida microbiológico; Int. segurança 4 h
9	<i>Neoseiulus californicus</i> (McGregor) (biológico)	ND	ND	ND	ND	Agente biológico de controle (inseticida biológico)
10	<i>Tephrosia candida</i> , Extrato de folhas (e)	ND	ND	ND	IV	Formicida
11	<i>Trichoderma asperellum</i> (biológico)	ND	ND	ND	IV	Fungicida microbiológico

Tabela 5 - Produtos orgânicos aprovados no Brasil – MAPA.

(Conclusão)

Item	Ingrediente Ativo (Grupo Químico)	LMR (mg/kg)	Intervalo de seg.	Ing. Diária (mg/kg p.c.)	Classe tox.	EMPREGO
12	<i>Trichogramma galloi</i> (biológico)	ND	ND	ND	<b>Inimigo natural</b>	Inseticida biológico
13	<i>Trichogramma pretiosum</i> (não pertinente)	ND	ND	ND	<b>ND</b>	Inseticida biológico
14	Sulfato de cobre	ND	ND	ND	<b>III</b>	Bactericida Fungicida
15	Enxofre	SR	SR	ND	<b>III</b>	Acaricida Fungicida
16	Cal hidratada (hidróxido de cálcio)	ND	ND	ND	<b>ND</b>	Usado na formulação de caldas
17	Cal virgem (óxido de cálcio)	ND	ND	ND	<b>ND</b>	Usado na formulação de caldas

Fonte: Agrofit... (2017).

### 2.3 A saúde do agricultor familiar

Torna-se difícil determinar com eficiência o quanto a saúde do agricultor familiar está sendo afetada pelo uso de agrotóxicos. O estudo de Faria, Fassa e Facchini (2007) foi realizado com o objetivo de avaliar os sistemas de informação e notificações de casos de intoxicações e concluiu-se que nenhum dos sistemas vigentes atende, adequadamente, o seu objetivo, ou seja, na prática, são registrados apenas os casos mais graves, os agudos de intoxicações.

No presente trabalho, foram utilizados dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - SINITOX, considerado, no Brasil, a melhor fonte de informação para intoxicações e óbitos causados pelo uso de agrotóxico. É importante considerar que o SINITOX informa atualmente, em seu site, que os valores informados, nos últimos anos não sofreram redução, mas, sim, diminuição de participação dos Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIATs), portanto estes valores devem ser tratados com cuidado e as buscas de dados devem ser realizadas diretamente nos CIATs.

Isto reflete a precariedade das informações existentes no Brasil, o que dificulta o real conhecimento das consequências à saúde dos agricultores, causada pelas subnotificações ou não informações em todo o sistema de informações brasileiro.

A Tabela 6 apresenta as evoluções de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, no Brasil, no período de 2005 a 2015, de acordo com o SINITOX. Trata-se do número de registros que chegaram ao sistema, relativos às intoxicações, em geral e óbitos por

agrotóxicos de uso agrário no período 2005 a 2015. No entanto, com as observações acima consideradas, estes valores tornam-se duvidosos.

Tabela 6 - Registros de intoxicação SINITOX, período de 2005 a 2015.

Dados	Registros de intoxicações humanas por agentes tóxicos no Brasil e causadas por agrotóxico de uso agrícola										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>ANO</b>											
<b>Nº casos Intoxicação</b>	6249	6346	6260	4334	5253	5463	5075	4658	2645	2854	2344
<b>%</b>	6,28	5,5	5,57	4,76	5,2	5,29	4,79	4,7	4,11	3,85	3,23
<b>Total geral</b>	99.458	115.285	112.403	91.091	101.086	103.184	105.875	99.034	64.367	78.122	72.508
<b>Registros de óbitos por agrotóxico de uso agrícola no Brasil</b>											
<b>Óbitos por Agrotóxicos</b>	202	190	209	146	171	194	129	131	92	67	38

Fonte: Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - SINITOX (2005-2015), Tabela adaptada pelos autores.

Ao considerar a saúde do agricultor familiar e o modelo de desenvolvimento insustentável apropriado pelo capital, essa questão é marginalizada à medida que não se faz presente ou está dissociada da relação do trabalho e os direitos humanos. Neste sentido, vê-se uma semelhança ao ocorrido com a força do trabalho industrial, no século XVIII, em que, dado o risco da reposição de mão de obra pelas baixas causadas pelas precárias condições de saúde dos trabalhadores, tiveram que rever as regras de exploração humana, tendo como resultado o direito do trabalho (VASCONCELOS; BATISTA FILHO, 2011).

Estudos realizados por Alonzo (1995) e Garcia (1996) já mostraram as consequências do projeto de desenvolvimento tecnológico à base de agrotóxicos e fertilizantes. O Brasil, em 1985, já era considerado o maior mercado potencial do mundo (GARCIA, 1996, 2001). Em 1973, a Organização Mundial de Saúde - OMS estimou os casos anuais de intoxicações agudas, em mais de 500 mil casos, em 1985, esta estimativa foi para 1 milhão de casos não intencionais de intoxicações aguda, e a própria OMS estima que, se considerar todos os níveis de severidade, as estimativas podem ser superiores a 3 milhões de casos severos e completa que, se considerar os países em desenvolvimento, estas intoxicações não intencionais estariam entre 3,5 a 5 milhões de casos (GARCIA, 1996, 2001).

Apesar dos países em desenvolvimento terem os mais sérios problemas com o uso de agrotóxicos, possuem piores níveis de informação que os países industrializados. Nos Estados Unidos, entre 1977 e 1982, foram estimados 2.380 casos de hospitalizações por ano, causados por

intoxicações com agrotóxicos e, na década de 1980, a média de óbitos acidentais foi de 22,5 casos anuais estimados, inclusive, com as omissões de informações (GARCIA, 1996, 2001).

A Tabela 7 mostra os efeitos da exposição prolongada a múltiplos agrotóxicos reconhecidos e publicados no manual de Vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos, publicado em 1997, pela Organização pan-americana da saúde - OPAS, representação do Brasil (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS, 1997).

Tabela 7 - Efeitos da exposição prolongada a múltiplos agrotóxicos.

<b>Sistema / órgão</b>	<b>Efeito</b>
Sistema nervoso	Síndrome asteno-vegetativa, polineurite, radiculite, encefalopatia, distonia vascular, esclerose cerebral, neurite retrobulbar, angiopatia da retina
Sistema respiratório	Traqueíte crônica, pneumofibrose, enfisema pulmonar, asma brônquica
Sistema cardiovascular	Miocardite tóxica crônica, insuficiência coronária crônica, hipertensão, hipotensão
Fígado	Hepatite crônica, colecistite, insuficiência hepática
Rins	Albuminúria, niuctúria, alteração do clearance da ureia, nitrogênio e creatinina
Trato gastrointestinal	Gastrite crônica, duodenite, úlcera, colite crônica (hemorrágica, espástica, formações polipoides), hipersecreção e hiperacidez gástrica, prejuízo da motricidade
Sistema hematopoiético	Leucemia, eosinopenia, monocitose, alterações na hemoglobina
Pele	Dermatites, eczemas
Olhos	Conjuntivite, blefarite

Fonte: Kaloyanova Simeonova (1977) apud OPAS (1997).

A saúde do Trabalhador sob o olhar da segurança do trabalho inicia-se com a adesão do Brasil à Organização Internacional do Trabalho - OIT, em 1966, quando é criada a Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho - FUNDACENTRO e que se vincula ao Ministério do Trabalho, em 1974, momento em que se inicia a criação das Normas Regulamentadoras - NRs, oficializadas pela Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978, DOU 06/07/78 (BRASIL, 1978).

Desde então, a evolução dessas NRs são realizadas, por meio das Comissões Tripartites, formadas por representantes do governo pela FUNDACENTRO, representantes

dos trabalhadores pelas representações sindicais dos trabalhadores e das representações dos empregadores pelas representações patronais.

Dentre as 36 NRs, destaca-se a norma regulamentadora NR 7, que estabelece o Programa de controle médico e saúde ocupacional - PCMSO, que deve ser realizado e coordenado por médico do trabalho. Como parte deste programa, deverão ser realizados os exames médicos periódicos, de acordo com os riscos ocupacionais, acompanhamento da saúde do trabalhador e o estabelecimento de medidas necessárias para a prevenção e preservação da saúde do trabalhador (BRASIL, 2013a).

Este programa é obrigatório a todos os empregadores e instituições que admitam empregados e têm como objetivo a preservação e promoção da saúde dos trabalhadores, além de ter que interagir com as demais NRs, dentre elas, a norma de segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura - NR 31 (BRASIL, 2013b). Nessa norma, as atribuições de responsabilidades recaem sempre sobre os empregadores, que, por sua vez, transferem as responsabilidades aos agricultores por definições de procedimentos e capacitação dos empregados quanto aos riscos das atividades no trabalho.

Esta NR 31, em seu item 31.5, estabelece obrigatoriedade da gestão de segurança, saúde e meio ambiente de trabalho rural, que resumidamente deverá priorizar a eliminação dos riscos químicos, físicos, mecânicos e biológicos por substituição ou adequação do processo produtivo; em segundo plano, a adoção de medidas coletivas, entendida como a eliminação do risco ou perigo ao agricultor por seu isolamento e, em última instância, a adoção de medidas de proteção pessoal (BRASIL, 2013b).

Em seu item 31.6, estabelece o Serviço especializado em segurança e saúde do trabalhador rural - SESTR, que deverá ser implantado por todo empregador rural ou equiparado, com o objetivo de desenvolver ações de segurança e saúde visando à prevenção de acidentes e doenças do trabalho na atividade rural. Neste cenário equiparado, para a relação de trabalho e de acordo com o Art. 2º da CLT, trata-se de profissionais liberais ou instituições de beneficência, associações recreativas ou outras instituições sem fins lucrativos, que admitem trabalhadores como empregados e, nesta relação, enquadram-se associações e sindicatos.

O SESTR deverá ser composto por profissionais especializados, para o desenvolvimento de serviços, com o objetivo de integrar as práticas de gestão da segurança, saúde e meio ambiente de trabalho, tornando-o compatível para a promoção da saúde e integridade do trabalhador rural. Entre as atribuições do SESTR estão: a assessoria técnica aos

empregadores e trabalhadores rurais em saúde e segurança, atividades educativas, identificação e avaliação de riscos, em todas as fases do processo produtivo com a participação dos trabalhadores rurais envolvidos, indicação de medidas de eliminação de riscos, análise de causas de agravos à saúde do trabalhador rural, manutenção de registros das avaliações das condições de trabalho, considerando indicadores de saúde dos trabalhadores rurais.

O SESTR deverá ser composto pelos seguintes profissionais especializados: engenheiro de segurança no trabalho, médico do trabalho, enfermeiro do trabalho, técnico de segurança do trabalho e auxiliar de enfermagem do trabalho, podendo haver inclusão de outros profissionais de acordo com convenção coletiva. O número destes profissionais deverá ser dimensionado de acordo com o número de empregados.

A contratação do SESTR deverá ser própria, quando o número de agricultor familiares atingir o mínimo exigido para tal, ou seja, a partir de 50 trabalhadores rurais. Pode ser externa ou coletiva, ou seja, por contratação destes serviços externamente, no caso em que o número de agricultores familiares for menor que 50. No entanto, em caso de mais de 10 até 50 trabalhadores rurais, o empregador rural ou equiparado fica dispensado da constituição do SESTR, desde que o empregador tenha formação em prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho necessárias ao cumprimento desta norma regulamentadora.

O SESTR externo, para realização das atividades de prestação destes serviços, deverá ser credenciado na unidade regional do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE e deverá ser organizado por instituição rural ou ser uma instituição jurídica própria, exercer exclusivamente atividade de prestação de serviços em segurança e saúde no trabalho e apresentar a relação dos profissionais que compõe o SESTR. Deverá, ainda, ter contrato estabelecido com os empregadores e comunicar à autoridade competente do MTE.

Para o necessário cumprimento das normas de segurança e saúde do trabalhador rural, o órgão fiscalizador é o Ministério do Trabalho e Emprego e dispõe pela norma regulamentadora: Fiscalização e penalidades - NR 28 definida pela Portaria MTb nº3.214 de 08 de junho de 1978 (BRASIL, 2017), que define a fiscalização para o cumprimento das disposições legais, obedecendo ao decreto nº 55.841 de 15 de março de 1965 e nº 97.995 de 26 de julho de 1989, no título VII da CLT e no § 3º do art. 6º da Lei nº 7.855, de 24 de outubro de 1989, alterado pela portaria nº 7 de 05 de outubro de 1992 (BRASIL, 2017). Esta NR28 estabelece os valores das penalidades relacionadas a cada item não cumprido relacionado às demais NRs.

Na agricultura familiar, os agricultores permanentes são os membros da instituição familiar, entendidos também como proprietários, podendo ser empregadores, desde que mantendo o critério de mão de obra preponderante familiar (BRASIL, 2006). Isso significa que estas normas de segurança do trabalho também se aplicam ao agricultor familiar quando é empregador.

A agricultura familiar, por outro lado, enquadra-se no grupo familiar dentro do sistema único de saúde - SUS do Ministério da Saúde e Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do trabalhador rural, portanto fazem parte do programa de atenção à saúde da família e que devem seguir as Diretrizes da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos, estabelecida pelo Ministério da Saúde.

Estas diretrizes, como justificativas da necessidade de ações de atenção a esta população exposta, reconhecem os riscos do uso de agrotóxicos e, dentre muitas ações, propõem: participação e controle social, reconhecimento da população sob risco e promoção à saúde por atenção integrada à saúde das populações expostas, entendida como o “cuidado à saúde do ser humano, por meio de ações e serviços de promoção, prevenção, reabilitação e tratamento de doenças nos diferentes níveis de complexidade do SUS, envolvendo a vigilância em saúde e a assistência básica especializada” (BRASIL, 2010, p. 11).

Discutir os riscos químicos associados à saúde do agricultor familiar, na produção de alimentos, impõe reflexões imprescindíveis destas atividades com a questão alimentar, pois estão intrínsecas. Nesta relação, a qualidade do alimento, fruto da atividade agrícola, passa pela necessária preocupação com os resíduos ou não provenientes dos processos produtivos, que será discutido no próximo tópico Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA.

#### **2.4 PARA - Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos**

Discutir a produção de qualquer tipo de alimento e sua associação à sustentabilidade aos riscos químicos e à saúde torna-se imprescindível, trazer os princípios para uma alimentação saudável e a política que os rege. Neste caminho, esta pesquisa busca os amparos legais que fundamentam a necessária qualidade alimentar como princípios a serem seguidos. Assim, impõe-se uma retrospectiva histórica dos caminhos tomados. Para isto, Vasconcelos e Batista Filho (2011), utilizando-se de recortes transversais, faz citações, seguindo a linha do tempo em relatos de forma simplificada, registrados a seguir.

De 1930 a 1963, traça um histórico de iniciativas ocorridas, via planos de metas e decretos, instaurando o marco no Estado Novo de Getúlio Vargas, com o Plano SALE - Saúde, Alimentação, Transporte e Energia, o estabelecimento do Decreto-Lei no 399, de 30 de abril de 1938 -“ração essencial mínima”; o Decreto-Lei no 2.162, de 1º de maio de 1940 - cria o salário mínimo; o Decreto-Lei no 2.478, de 5 de agosto de 1940 - cria Serviço de Alimentação da Previdência Social - SAPS; o Decreto-Lei no 7.328, de 17 de fevereiro de 1945, cria a Comissão Nacional de Alimentação - CNA; o Decreto nº 37.106, de 31 de março de 1955, instaura a Campanha Nacional de Merenda Escolar, que foi o nascimento do hoje Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE, período que, segundo o autor, há intervenção do Estado (VASCONCELOS; BATISTA FILHO, 2011).

Vasconcelos e Batista Filho (2011) ressalta as articulações internacionais criadas, após a Segunda Guerra Mundial, como a ajuda alimentar com a *Food and Agriculture Organization* - FAO, *United Nations International Children Emergency Fund* - Unicef e o Programa de Alimentos para a Paz da *U. S. Agency for International Development* - USAID, além do Programa Mundial de Alimentos - PMA.

No período 1964 a 1984, ocorre a consolidação do planejamento econômico, já sob o comando do Instituto de Alimentação e Nutrição - INAN, criado pela Lei nº 5.829 de 30/11/1972, que, em 1976, instaura o II Programa Nacional de Alimentação e Nutrição - II PRONAN, que é prorrogado até 1984. No período de 1985 a 2010, pós-ditadura militar, ocorre a introdução de novo paradigma e “ressignificação” para a questão alimentar, introduzindo-se questões sociais, políticas, planejamento, gestão em alimentos e nutrição e a política pública com maior participação e mais voltada para o controle estatal e social, com destaque, a criação do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN e um cabedal de programas, políticas, conselhos e legislação, reafirmando a importância da multidisciplinaridade para o tratamento do tema (VASCONCELOS; BATISTA FILHO, 2011).

Assim, A Lei Nº 11.346, de 15 de setembro de 2006 - Lei de segurança alimentar, cria o Sistema Nacional de Segurança alimentar e Nutricional - SISAN com o objetivo de assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências, dentre elas, estabelece como base a prática alimentar promotora da saúde e respeito à diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. Esta Lei é regulamentada pelo Decreto nº 7.272 de 25 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN.

Dentre as diretrizes estabelecidas pela PNSAN, está a promoção do abastecimento e estruturação de sistemas sustentáveis e descentralizados, de base agroecológica, respeito à biodiversidade de produção, extração, processamento e distribuição de alimentos, ações voltadas para a agricultura familiar, quilombolas, povos indígenas, comunidades tradicionais e assentados da reforma agrária. Estabelece a gestão da Política e do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional e muitas outras providências. Aqui será tratado apenas o que, de alguma forma, inter-relaciona-se com o tema deste trabalho.

Portanto, todo esse aparato legal de políticas de respeito à biodiversidade, produção sustentável de alimento, bases agroecológicas, respeito às diversidades culturais, comunidades tradicionais defronta-se com a realidade da produção que prioriza a “produção de *commodities*” que está a serviço do mercado e não da necessidade alimentar da população.

Apesar da legislação existente, clara e favorável às práticas destas políticas, a priorização de *commodities* só se reverterá, a partir do momento em que “projeto de desenvolvimento nacional definir o atendimento dos requerimentos alimentares nutricionais, preconizados na legislação, como o principal objetivo da produção agropecuária” (CAPORAL, 2009, p. 279).

Um dos pilares, para se atingir esse objetivo, é a gestão da qualidade de alimentos, cuja atribuição é da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, que implantou o Programa de Análise de Resíduo Alimentar - PARA - atuante desde 2001.

Este PARA, por meio de relatórios de atividades, informa oficialmente os resultados das análises realizadas, em monitoramentos de resíduos de agrotóxicos, estabelecendo estratégias de amostragens e “esforços isolados de Órgãos Estaduais de Saúde, agricultura e instituições de pesquisas” (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA, 2008, p. 3).

As amostras de alimentos *in natura* são coletadas, nos pontos de vendas ao consumidor, em várias regiões e cidades do país. O alvo dessas amostragens são os alimentos produzidos em sistemas de produção industrial e/ou convencional, com o objetivo de fornecer subsídios para a ANVISA em estudos, registros, reavaliação de registros e avaliação do limite máximo de resíduos de agrotóxicos nos produtos agrícolas *in natura* como qualidade alimentar.

Neste parâmetro de qualidade, o limite máximo de resíduo - LMR brasileiro, comparado com LMR da União Europeia - EU, têm-se valores como os exemplos: no Brasil, para milho, soja e sorgo, o LMR da Atrazina é 5 vezes maior que a EU - 0,25 mg/kg, no Brasil, contra 0,05mg/kg na UE, além de ser proibida; para os Glifosatos no café, o LMR é 10

vezes maior - 1 mg/kg contra 0,1 mg/kg na EU; para *Malathion* no brócolis, o LMR, no Brasil, é 250 vezes maior - 5 mg/kg contra 0,02 mg/kg, que é o produto utilizado contra a dengue e zika no Brasil (BOMBARDI, 2017). Com estas disparidades de LMRs, há de se questionar a fundamentação para aceitabilidade de limites de ingestão de agrotóxicos (BOMBARDI, 2017).

O faturamento líquido do segmento de agrotóxicos no Brasil, segundo dados da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA - ABIQUIM (2016), em 2007, foi da ordem de 5,4 bilhões de dólares, e o Brasil era o 2º lugar no “*ranking*” mundial (ANVISA, 2008), mas teve evolução gradativa de faturamento, no Brasil, para 12,2 bilhões de dólares, em 2014, nos anos seguintes com redução 9,6 bilhões de dólares, em 2015 e 9,1 bilhões de dólares em 2016 (ABIQUIM, 2016).

Bombardi (2017) corrobora com esta afirmação, quando afirma que 20% da produção mundial de agrotóxicos são consumidas no Brasil e complementa comparando o consumo de agrotóxicos no Brasil com a União Europeia. Enquanto no Brasil, o consumo de agrotóxico varia de 5 a 19 kg/ha, na UE o consumo varia de 0 a 2 kg/ha (BOMBARDI, 2017).

Ainda hoje no Brasil, os sistemas de controle epidemiológico carecem de informações, haja vista as informações de alerta sobre os dados do SINITOX, acima considerado, porém, mesmo com o nível de omissões de informações, estudos mostram níveis de adoecimento extremamente altos no Brasil, como já mencionado anteriormente.

O morangueiro, em MG, tem um histórico de contaminação por agrotóxicos, apontado pelo PARA, nos anos de 2001 a 2003 e, por sua importância na economia do Estado, levou a Superintendência de Vigilância Sanitária a estabelecer parceria com o Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA e a Secretaria de Agricultura do Estado - CEASA, para o monitoramento de resíduos de agrotóxicos de alimentos, com o objetivo de reduzir as irregularidades e orientação aos produtores. As análises de resultados obtidas, no período de 2001 a 2007, concluíram que o problema estava não na aplicação de produtos, mas, sim, no uso de produtos não autorizados. O Quadro 2 abaixo mostra que os resultados se mantêm até 2015 e, até o momento de concretização desta dissertação, não houve divulgação de resultados dos anos seguintes.

Quadro 1 - Percentual de amostras de morango com resultados insatisfatórios entre 2001 e 2015.

Ano	2001 /2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011- 2012	2013- 2015
%	46,03	54,55	39,07	N	37,68	43,62	36,05	50,8	63,4	59	65,6

Fonte: ANVISA - Relatórios de atividades de 2001-2007; PARA, 2008; PARA, 2009; PARA, 2011-2012 e PARA 2013-2015 - quadro adaptado pelos autores (2018).

Legenda: N = Amostras não realizadas; (%) = (amostras com resultados insatisfatórios / total de amostras analisadas) x 100.

Estes resultados mostram a gravidade da contaminação do morango com o sistema convencional de produção, embora ainda existam, como já mencionado, outros sistemas de produção sem o uso de agrotóxicos.

Para continuidade deste estudo, será apresentado o morangueiro, sua história e importância para a Microrregião de Pouso Alegre.

## 2.5 O morangueiro

Morangueiro é a designação dada à hortaliça pertencente à família *Rosaceae*, gênero *Fragaria* e espécie *Fragaria x ananassa* Duch, resultado do cruzamento entre duas outras espécies. São plantas herbáceas, comumente sensíveis à falta de água, baixa umidade relativa e altas temperaturas. Possuem flores geralmente hermafroditas, podendo algumas cultivares serem unissexuais, que fecundadas se transformam em morangos, que são pseudofrutos (SILVA; DIAS; MARO, 2007).

### 2.5.1 Histórico

Fazendo um pequeno e importante histórico dessa hortaliça, observam-se os primeiros registros de espécies selvagens do morango sendo cultivadas como plantas medicinais e ornamentais, na Europa, desde o século XIV (SILVA; DIAS; MARO, 2007). Existem registros de seu cultivo desde o século XV na Inglaterra e França. Seu consumo é citado desde épocas remotas como “*fragum*” ou “*fraga*” pelo seu sabor doce. Estes relatos mostram que, no século XVII, houve cultivos trazidos do Chile, onde se obtiveram híbridos que foram classificados como *Fragaria Ananassa* (SANHUEZA, 2005).

Em Minas Gerais, há registros da produção do morango, em 1958, na comunidade rural de Ribeirão das Pedras, município de Estiva, que “posteriormente se estendeu para as comunidades rurais de Vale do Rio do Peixe, município de Cambuí e bairro rural de Cruz

Alta, no município de Pouso Alegre” (CARVALHO, 2006 p. 9) e, assim, sucessivamente propagou-se por várias regiões.

O desenvolvimento de cultivares tem propiciado características de adaptabilidade às condições climáticas da região Sul de Minas Gerais e outras regiões brasileiras como Norte de Minas Gerais, Brasília e Ceará, como temperatura, fotoperíodos curtos, longos e neutros, resistência a doenças, que possibilitam ampliação da produção, também, ao longo de todo o ano, com uma só cultivar e ou cultivares adaptadas para cada período do ano.

Como dado histórico, em 2011, a produção do morango em Minas Gerais correspondia a quase 55% da produção de morangos no Brasil, num total de 72 mil toneladas, em 1790 ha, visto que 60% da produção Nacional eram oriundas da agricultura familiar (EMATER, 2011). Mais especificamente no Sul do Estado, na Microrregião de Pouso Alegre (34 municípios), 97% dos 5843 produtores de morango são familiares e responsáveis por mais de 87% da produção total, estimada em 78 mil toneladas por ano de morango, numa área total de 1741 ha (hectare), em 2016, dados do Relatório analítico da produção de morango, na Microrregião de Pouso Alegre - MG, safra agrícola de 2016.

Atualmente, a Microrregião de Pouso Alegre, Sul de Minas, representa o principal e mais importante polo de produção de morango de Minas Gerais. A Tabela 8 apresenta a produção de morango nesta microrregião e nas localidades Região de estudo deste trabalho, com exceção de Ouro Fino, embora participado deste estudo por apresentar desenho de produção não encontrado nos demais municípios. No ano de 2017, a estimativa foi de 86 mil toneladas, segundo dados do acompanhamento de produção da EMATER, Regional Pouso Alegre, sendo 91% oriundos da agricultura familiar tanto na microrregião quanto nas localidades estudadas.

Tabela 8 - Relatório analítico da produção de morango, na Microrregião de Pouso Alegre - MG, safra agrícola 12/2017.

Município	Área total estimada (ha)	Produtiv. (Kg/ha)	Produção anual estim. (t)	Nº Agric. familiares	Nº Agric. não familiares	Produção Agricult. Familiar (t)	Produção Agric. Familiar (%)
Bom Repouso	300,00	54.000,00	16.200,00	3000	30	16.038,00	99,00
Cambuí	120,00	52.000,00	6.240,00	320	6	6.115,20	98,00
Estiva	350,00	50.000,00	17.500,00	1100	20	17.186,75	98,21
Pouso Alegre	215,00	50.000,00	10.750,00	1075	5	7.525,00	70,00
<b>Região Estudo</b>	<b>985,00</b>	<b>51.500,00</b>	<b>50.690,00</b>	<b>5495</b>	<b>61</b>	<b>46.864,95</b>	<b>91,30</b>
% Reg. estudo	53,67%	109,93%	58,95%	86%	42%	59,65%	99,92%
<b>Total Micro região</b>	<b>1.835,30</b>	<b>46.849,56</b>	<b>85.983,00</b>	<b>6400</b>	<b>144</b>	<b>78.568,65</b>	<b>91,38</b>

Fonte: Relatório analítico - EMATER - Escritório Regional de Pouso Alegre, 2017.

O morango, além de sua aparência exuberante, apresenta importantes características nutricionais como mostrado a seguir.

### 2.5.2 Características nutricionais

O morango é um pseudofruto, que, por sua aparência e sabor, é bastante apreciado. Além dessas características, é rico em propriedades nutricionais e substâncias ativas que melhoram o organismo e a saúde humana, tais como vitamina C, de grande importância para o homem (regeneração da pele, músculos, ossos, dentes, formação de colágeno, produção de hormônios e antioxidante), assim como compostos fenólicos que também agem com benefícios à saúde humana e prevenção de doenças. Em sua composição, encontram-se minerais essenciais ao homem, que devem ser absorvidos por alimentos (QUADRO 2), como o cálcio, magnésio, manganês, cobre, zinco e ferro, cada qual com sua importância e especificidade (ROCHA et al., 2008).

Quadro 2 - Valor nutricional do morango em 100g.

Calorias (Kcal) 39	Glicídios (g) 7,4	Proteína (g) 1,00	Lipídios (g) 0,6	Cálcio (mg) 22,00
Fósforo (mg) 22	Ferro (mg) 0,90	Sódio (mg) 31,5	Potássio (mg) 155,2	Cobre (mg) 0,20
Enxofre (mg) 11,5	Zinco (mg) 0,23	Iodo (µg) 0,16	Vitamina A (µg) 3,00	Vitamina B1 (µg) 30,00
Vitamina B2 (µg) 0,40	Niacina (µg) 0,400	Vitamina C (mg) 72,8		

Fonte: Sanhueza (2005).

O morango, ao longo do tempo, passa por um processo de melhoramento, como já mencionado anteriormente, como forma de aprimorar sua produção em condições climáticas diversas, para isto, estudos e desenvolvimento de novas cultivares são realizados constantemente.

### 2.5.3 As cultivares

Desde o início do cultivo do morangueiro, em Minas Gerais, vêm sendo desenvolvidos trabalhos científicos com o objetivo de desenvolver cultivares mais adaptadas, de acordo com a região e suas características geoclimáticas, bem como para resistência a doenças, melhoria da produtividade e perenidade. Na década de 1960, houve a introdução de cultivares, dentre elas, a “Campinas”, que foi desenvolvida por Leocádio de Souza Camargo, pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e, posteriormente, houve a introdução de cultivares de outras instituições” (DUARTE FILHO; ANTUNES; PÁDUA, 2007, p. 20). A escolha ou definição das cultivares é fundamental, para o sucesso da atividade, pois desta decisão resultarão as características do fruto, os resultados da produção e comercialização.

Além da espécie citada *Fragaria x ananassa* Duch, a *Fragaria ovalis* contribuiu significativamente para a formação de genótipos com características de fotoperíodo indiferente ou de dias neutros, importante para períodos maiores de produção no Sul de Minas. Dentre os principais cultivares, está a ‘Campinas’ (IAC-2712), muito importante e desenvolvida, em 1995, fruto de hibridações entre ‘Donner I-2185’ e ‘Tahoe I-2185’ (DUARTE FILHO; ANTUNES; PÁDUA, 2007). Outros cultivares foram desenvolvidos pela

Embrapa Clima temperado, como ‘Vila Nova’, ‘Santa Clara’ e ‘Bürkley’ e pelo IAC, como ‘Princesa Isabel’ e ‘Guarani’.

Cultivares foram introduzidos no Brasil pela Universidade de Davis, como ‘Camarosa’, ‘Oso-Grande’, ‘Selva’ e ‘Chandler’. Logo após, foram desenvolvidos cultivares como ‘Aroma’ e ‘Camino Real’ dentre muitos outros. Também foram desenvolvidos por outros programas, em outros países, como França, Canadá, Itália, Japão e Espanha. Avaliações de cultivares foram realizadas, no Planalto de Poços de Caldas desde 1999, considerando-se as questões climáticas e as práticas adotadas pelos agricultores, com objetivo de avaliar produtividade, regularidade de tamanhos de frutos, resistência a doenças, incidência de pragas, contribuindo para definições dos cultivares. Dentre os cultivares, a ‘Camarosa’ foi a que se definiu como mais adequada (DUARTE FILHO; ANTUNES; PÁDUA, 2007) e até o momento é muito usada na região do Sul de Minas.

Estas atividades de definições e redefinições de cultivares são práticas adotadas tomando como parâmetros os indicadores de produção, resistência às doenças, beleza dos frutos, adaptação ao fotoperíodo, que propiciam maiores ou menores períodos úteis de produção, podendo refletir na produção em períodos de melhores valores comerciais pela redução de ofertas do produto no mercado. Porém, com a chegada de novos cultivares, aparentemente, com melhores resultados, novos cultivares são testados pelos agricultores em paralelo com as produções em andamento.

## **2.6 O agricultor familiar**

A agricultura familiar está permeada pela história do desenvolvimento rural no Brasil influenciado fortemente por ações legais e intervenções políticas do Estado, tendo como atores ações sociais, exemplificados pelo movimento sem-terra, sindicatos de agricultores familiares e estudos científicos. Entre autores que se empenham, neste tema, com suas contribuições teóricas, estão Abramovay (2010) e Veiga (2005) com trabalhos em destaques multidisciplinares como a ecologia, sociologia econômica e a economia. O principal consenso entre estes autores está no reconhecimento da agricultura familiar pela capacidade potencial e dinâmica da economia, de tomada de decisão, inovação e interação local (SCHNEIDER, 2010).

A agricultura familiar é caracterizada por ações legais e foi formalizada pela Lei 11.326 de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes, para a formulação da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais, onde está definido que o

agricultor familiar e empreendedor familiar rural, como aquele que desenvolve atividades rurais, atendendo, simultaneamente os seguintes requisitos:

I não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II utilize predominantemente mão-de-obra da própria família na atividade econômica do seu estabelecimento ou empreendimento;

III tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividade econômica do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo;

IV dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

Neste mesmo ano de 2006, é criado o censo Agropecuário 2006 e sua divulgação se dá em 30 de setembro de 2009, com a participação de representantes dos Ministérios do Desenvolvimento Agrário (MDA), do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que apresenta, como fruto de trabalho do MDA e Instituto Brasileiro de Estatística (IBGE), os primeiros resultados oficiais dando visibilidade à Agricultura Familiar no Brasil. Cria-se, também, o cadastro Nacional de Endereços para fins estatísticos (FRANÇA; GROSSI; MARQUES, 2009).

Neste censo de 2006, foram identificados que os estabelecimentos de agricultores familiares representavam 84,4% dos estabelecimentos brasileiros, representando 24,3% das áreas ocupadas por estabelecimentos agropecuários e área média nacional por estabelecimentos familiares de 18,37 ha. Desta estatística, ressalta-se a participação nacional da agricultura familiar, na produção de algumas culturas, nos períodos de 1985, 1995/1996 e 2006, como, por exemplo, 87% da produção de mandioca, 70% do feijão, 46% do milho, 38% do café, 34 % do arroz, 58% do leite de vaca, 59% do plantel de suínos, 50% de aves, 30% dos bovinos, produzia 21% do trigo e 16% da soja (FRANÇA; GROSSI; MARQUES, 2009).

Ainda, neste censo de 2006, quanto à condição do produtor em relação à terra, vale considerar que dos 4,3 milhões de estabelecimentos de agricultores familiares, 3,2 milhões de produtores acessavam as terras na condição de proprietários (74,7%), 170 mil declararam acessar a terra, na condição de assentados sem titulação definitiva (3,95%), 691 mil tinham acesso temporário ou precário às terras (16%) e, destes, 196 mil na condição de arrendatários

(4,56%), 126 mil como parceiros (2,93%) e 368 mil como ocupantes (8,56 %) (FRANÇA; GROSSI; MARQUES, 2009).

Desta forma, o agricultor familiar se enquadra também como empregador, portanto deverá cumprir a legislação da saúde e segurança do trabalho, estabelecida pelas normas regulamentadoras NRs (BRASIL, 1978, 2013a, 2013b, 2014 2017a, 2017b), diretamente vinculada aos riscos químicos e uso de agrotóxicos.

Há de se questionar as possibilidades de produção de alimentos livres de perigos e, conseqüentemente, de riscos para os humanos, para todos os seres vivos e o ambiente.

Nesta perspectiva, é fundamental que sejam feitos estudos que levem à superação destas questões, na busca de possibilidades no caminho rumo à sustentabilidade do planeta.

## **2.7 A agroecologia: conceitos e princípios**

Para a ciência, a prática dos princípios agroecológicos é tão antiga quanto a agricultura, embora o uso do termo agroecologia se tenha marcado no início da década de 1970 (HECHT, 1999).

Altieri et al. (1999) define agroecologia verdadeiramente como um enfoque de desenvolvimento agrícola, baseado em princípios filosóficos muito mais amplos e distintos da agricultura convencional.

Caporal (2009) define agroecologia como matriz disciplinar ou nova ciência multidisciplinar do campo do pensamento complexo, o que se define como determinante à existência de múltiplas bases conceituais.

Machado e Machado Filho (2017) considera que a agroecologia trata de princípios da agricultura e que, na sua prática, recuperam-se os conhecimentos da produção agrônômica anteriores ao início da Revolução Verde; considerando-se a produção de alimentos, apodera-se do cabedal científico e tecnológico da atualidade, integrando questões ambientais, culturais, políticas, sociais, éticas e energéticas.

Nesta perspectiva agroecológica, todo o debate gira em torno do desenvolvimento sustentável, determinando, objetivamente, as questões produtivas e sociais, incorporando desenvolvimento tecnológico, organização social, respeito aos recursos naturais e compatibilizando um nível de produção agrícola integrado aos objetivos ambientais, sociais e econômicos. Desta forma, evidencia-se como base teórica para a transição agroecológica, indo no sentido de manejo e gestão dos sistemas ecológicos dos recursos naturais (GUZMÁN, 2002).

O termo sustentável necessita de reflexões, uma vez que é usado como predicado até mesmo para o agronegócio. Por exemplo, a Associação Nacional de Defesa Vegetal - ANDEF, representante das indústrias fabricantes de agrotóxicos, define como sustentável a prática do uso intensivo de agrotóxicos, considerando o “tripé: fatores econômicos, sociais e ambientais” (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL - ANDEF, 2018).

Os objetivos do agronegócio estão ligados diretamente aos indicadores econômicos como resultados, contendo em seu conjunto critérios de crescimento dissociados dos limites da natureza e não são contabilizados os desgastes e consequências da exploração abusiva dos ecossistemas e crise socioambiental.

O desenvolvimento sustentável surge em virtude do processo de degradação econômica e destruição da natureza sob fragilidade política, na perspectiva de suavizar o desenvolvimento do sistema capitalista de produção, exploração e destruição. O estudo deste desenvolvimento sustentável baseia-se na ciência tradicional, caracterizado pela teoria tradicional e teoria crítica, que se apresenta de forma dissociada das contradições inerentes ao processo histórico de sua origem e que se torna cada vez mais importante, considerando a intensificação da destruição econômica e da natureza, que não se faziam presentes em seu contexto histórico. Desta forma, a sustentabilidade surge como um discurso para legitimar práticas de empresas e “cientistas” comprometidos com o interesse do capital. Portanto o desenvolvimento sustentável é ideológico e, por isso, é apropriado pelo interesse econômico, distorcendo seu verdadeiro sentido (VIZEU; MENEGHETTI; SEIFERT, 2012).

O modelo do agronegócio não se sustenta, pois, a exemplo do que é determinado pela Organização Mundial do Comércio - OMC, não tem futuro, por fazer parte de um sistema com política de subsídios econômicos insustentáveis, ou seja, artificial e sem base real de sustentação (CAPORAL, 2009).

Considerando-se o princípio de que as externalidades negativas produzidas, a partir do uso intensivo do meio ambiente, serão absorvidas pelos avanços tecnológicos, esse fato não se realiza na visão epistemológica da Agroecologia (CAPORAL; COSTABEBER; PAULUS, 2009).

Assim, sob a ótica dos princípios agroecológicos, a agroecologia em si não pode ser uma simples substituição de insumos, como a troca do uso de agrotóxicos por produtos naturais, ou o uso de fertilizantes orgânicos em vez dos sintéticos, mas deve haver uma mudança profunda nos princípios de manejo. Esta mudança vai muito além dos aspectos técnicos, biológicos ou ecológicos, mas, a partir daí, visa à equidade social, à integridade ambiental, à viabilidade econômica, à justiça social, ao respeito ao conhecimento tradicional e

ao desenvolvimento científico no caminho da sustentabilidade (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

Esta sustentabilidade baseia-se no uso de energia dos materiais disponíveis no local, uso do potencial solar, atividades biológicas existentes no solo, desenvolvimento equilibrado da biodiversidade, sempre com redução da dependência externa (CAPORAL, 2009), que é realizado pela combinação do conhecimento tradicional e do conhecimento científico, para obtenção de uma agricultura autossuficiente, eficiente em energia, aceita socialmente, preservadora dos recursos naturais e viável economicamente. Resumindo, sustentabilidade “refere-se à capacidade de um agroecossistema manter sua produção, ao longo do tempo, apesar das restrições ecológicas e socioeconômicas em longo prazo” (ALTIERI et al., 1999, p. 62).

A agroecologia contribui à definição de princípios básicos relacionados à estrutura e funções dos agroecossistemas, entendida como:

Agroecossistema é a unidade principal que contém componentes abióticos e bióticos que se interagem e se interdependem para o processamento de nutrientes e fluxo de energia. Possui variáveis que determinam seu processo e estas são diversidade da população de plantas que propiciam interações bióticas e quantidade de biomassa, abióticas nas atividades humanas com seu conhecimento e manejos equilibrados de plantas, solo, rotações entre outras intervenções ecológicas na busca incessante da manutenção desse equilíbrio e fluxo de energia e as taxas de imigração e extinção de plantas (ALTIERI et al., 1999, p. 48).

Nesta perspectiva, Gliessman (2000) trata dos elementos básicos dos agroecossistemas como a água, o solo, a temperatura, a luminosidade, a planta e as interações desses elementos em sistemas de produção e suas relações com recursos genéticos, diversidades, sucessões, estabilidades e perturbações em comunidades de cultivos.

Por fim, a agroecologia trata a questão da transição de sistemas de produção com o objetivo da sustentabilidade e possibilidade de desenhos diversos, na sistematização de experiências científicas, na construção de conhecimentos de encontro à sustentabilidade, comprovando técnica e cientificamente as necessidades dos sistemas agroecológicos com enfoque técnico de sua aplicação social, econômica, cultural e ecológica (GLIESSMAN, 2000).

Deste modo, fundamentam-se, nas interações entre pessoas e os recursos para a produção de alimentos, no ambiente em estudo, quais sejam, os delineamentos de agroecossistemas são abertos, recebem insumos internamente e levam seus resultados

externamente, portanto tornam-se indefinidos os limites de um agroecossistema. Apesar das diferenças entre propriedades, num agroecossistema, podem mostrar semelhanças e se agruparem caracterizando uma região agrícola com diferentes estruturas. São reconhecidos alguns critérios, para a classificação dos agroecossistemas regionais como, por exemplo, associação de cultivos e criação de animais, intensidade de uso do trabalho, distribuição de produção para consumo e subsistência, entre outros.

A partir destes conceitos, reflexões e apresentações, considera-se que os princípios da agroecologia podem se adaptar, com certa facilidade, à realidade da agricultura familiar por possuir estrutura de subsistência e diversidade num nível de complexidade importante e com certa facilidade de controle do processo de trabalho.

Assim, políticas públicas devem ser voltadas para modelos de produção a serem construídos, com base na agroecologia e a partir de articulações de demandas e decisões locais. Faz-se necessária, para ampliação de aplicação dos princípios agroecológicos, políticas de distribuição de renda e priorização no comportamento social, político e econômico e organização social (ASSIS, 2005).

Não serão tratadas aqui, em detalhes, as metodologias e muito menos esgotados todos os estudos agronômicos e de manejo possíveis, pois, como já considerado, cada localidade tem suas especificidades e necessitaria de estudos específicos, o que não é objetivo deste trabalho.

Tem-se, no entanto vários e importantes autores que, em seus estudos e publicações, afinam-se e se complementam nos possíveis conceitos, tratamentos e práticas, para o desenvolvimento de análises, metodologias, abordagens e experimentos acumulados, que estabelecem rumos concretos, para as transições agroecológicas, como os descritos a seguir.

Altieri (2004) privilegia a conceituação da agroecologia como ciência, seus princípios, metodologias de estudo e análises, com objetivo de maiores níveis de sustentabilidade pelo desenvolvimento de sistemas de agricultura, sua implantação e apoio em processos de transição para a sustentabilidade nos diversos sistemas de produção.

Guzmán (2002) privilegia a visão sistêmica das relações sociais coletivas de participação, no desenvolvimento de formas de produção, articulação de estratégias locais de organização, promoção de manejo ecológico dos recursos, produção e consumo dos produtos de forma alternativa, que contribuam para a evolução com independência social e ecológica.

Gliessman (2000) privilegia o estudo dos sistemas de manejo e desenhos agroecológicos estabelecidos, a partir de aplicações de princípios e conceitos ecológicos de agroecossistemas sustentáveis e fundamenta pelos mesmos princípios a insustentabilidade do

sistema convencional de produção. Este teria visão contrária, utilizando princípios reducionistas, negando a natureza e eliminando o controle artificial, por meio de preparo intensivo do solo com fertilizantes químicos, do manejo químico de pragas e da produção de sementes híbridas, manipuladas geneticamente (GLIESSMAN, 2000).

Ana Maria Primavesi (1994-2016) desenvolveu trabalhos voltados para as ciências do solo e sua interação ecológica com as plantas e homem, é responsável pela afirmação: “solo sadio, planta sadia, ser humano sadio”, também dito por Lutzenberger (1985, p. 76), “num solo vivo, rico em microvida e por ela estruturada, que por consequência se obtêm plantas sãs que quase não são atacadas por pragas e agentes patogênicos”.

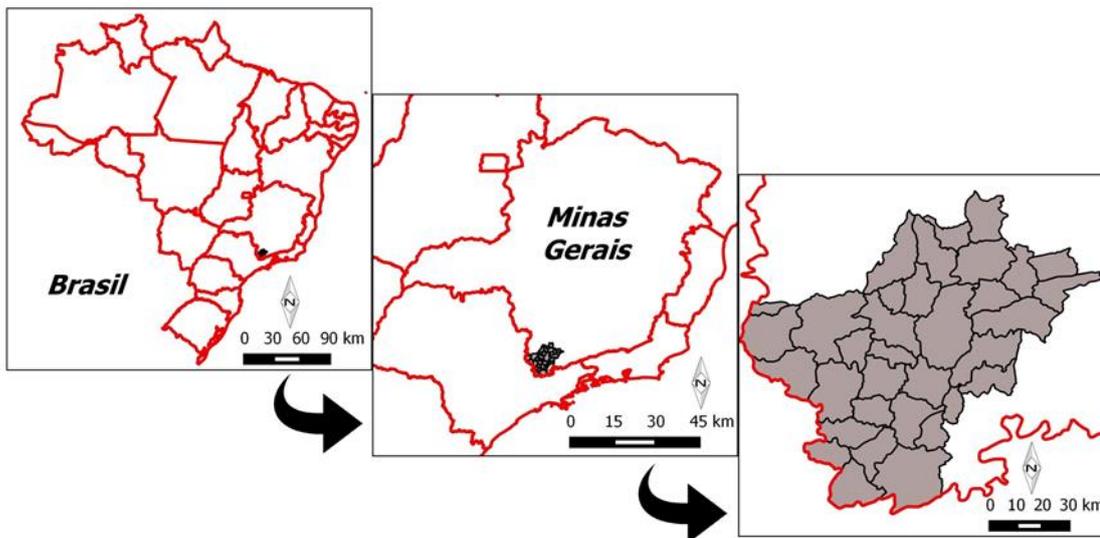
Portanto tem-se um cabedal de estudos científicos e conhecimentos acumulados, com bases agroecológicas, que permitem o desenvolvimento rumo à sua aplicabilidade na prática. Para tanto, os desafios vão desde a mobilização de políticas públicas e sociais de investimentos, disponibilidade de agricultores treinados, metodologia de trabalho que respeite o conhecimento tradicional e acumulado de quem trabalha e vive, em estreito contato com a natureza e sistemas ecológicos e cientistas integrando os conhecimentos e evoluções de técnicas e metodologias num conjunto multidisciplinar de saberes tradicionais e científicos.

### 3 METODOLOGIA

A realização do estudo dos sistemas de produção de morango no Sul de Minas, associado aos riscos à saúde do agricultor, tem como referência os princípios agroecológicos e incorpora a definição de pesquisa social, apresentada por Gil (2008, p. 26), entendida “como o processo que, utilizando a metodologia científica, permite a obtenção de novos conhecimentos no campo da realidade social”.

A Microrregião de Pouso Alegre é composta por 34 municípios (FIGURA 4), onde a produção de morango se destaca. O recorte das Regiões Geográficas incorpora as mudanças ocorridas no Brasil ao longo das últimas três décadas. O processo socioespacial recente de fragmentação/articulação do território brasileiro, em seus mais variados formatos, pode ser visualizado em vários estudos desenvolvidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Figura 4 - Região Geográfica Imediata de Pouso Alegre.



Fonte: Dos autores (2018). Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.

Todos os municípios apresentam clima considerado bom, para a produção do morango, ou seja, locais em que a temperatura é alta durante o dia e baixa à noite (CARVALHO; RESENDE, 2001):

- a) Pouso Alegre - MG, com altitude de 817 m, clima quente temperado, temperatura média anual 19,9 °C. As temperaturas médias variam 6,2 °C durante o ano;
- b) Cambuí - MG, de clima quente temperado, temperatura média anual 18,6 °C, altitude de 894m;

- c) Estiva - MG, com altitude de 881 m, clima quente temperado e temperatura média anual 19,1 °C;
- d) Bom Repouso - MG, com clima quente temperado, altitude 1370 m e temperatura média anual 16,1 °C;
- e) Ouro Fino - MG, com altitude de 881 m, clima quente temperado, temperatura média anual 19,3 °C (DADOS..., 2017).

O Sul de Minas Gerais está estrategicamente localizado, ou seja, servido por rodovias que permitem rápido transporte dos produtos, o que, para o morango, é fundamental por sua vida útil ser relativamente baixa. As vias de escoamento são a BR 381 - Rodovia Fernão Dias, para grandes centros como São Paulo, Belo Horizonte e Campinas e a BR 459, para a região sul do Rio de Janeiro.

Serão considerados sujeitos desta pesquisa a Microrregião região de Pouso Alegre, a cultura do morangueiro e o agricultor familiar, que, segundo Gil (2002, p. 98), “Isso significa que uma população não se refere exclusivamente a pessoas, mas a qualquer tipo de organismos. Pode, ainda, a população referir-se a objetos inanimados, como, por exemplo, lâmpadas, parafusos, etc.”.

O morangueiro é entendido como erva estolonífera do gênero *Fragaria*, da família das rosáceas, compreendida também pelas diferentes cultivares possíveis e encontrada na região geográfica definida, aqui também caracterizada pelos diferentes desenhos nos respectivos sistemas de produção.

Para os agricultores familiares, cabem as definições de níveis de tecnificação, entendidos, neste trabalho, como apenas recursos estruturais, utilizados em desenhos dos sistemas de produção convencional e orgânico, que variam de canteiros a bancadas suspensas; canteiros protegidos ou não utilizando “mulching” ou palhadas; sistemas de irrigação por gotejamento e/ou aspersão; adoção de sistemas de controle por monitoramento manual ou automático, com indicadores de temperatura do ambiente, umidade, pH da solução nutritiva, condutividade elétrica da solução nutritiva, nível de solução nos reservatórios de nutriente e umidade do substrato; utilização ou não de túneis e/ou estufas no sistema de plantio, priorização da diversificação de cultivos; adoção de pousio, manejo em consorciação de cultivos, adubação verde, de acordo com conhecimentos do agricultor e seus relacionamentos em associações e ou grupos organizados; associações de sistemas participativos de certificação ou certificadoras prestadoras destes serviços.

Por fim, os agricultores familiares são definidos como aqueles cuja mão de obra principal da atividade é oriunda da família responsável pela produção, podendo ter agricultores contratados como suporte e auxílio da produção, assim como serviços de apoio, como contratação de equipamentos necessários ao desenvolvimento dos trabalhos, assistência técnica entre outras. Compreende este tópico também a caracterização destes agricultores quanto às suas formas de organização, relações sociais, relação com a propriedade, neste caso, considerada a área ou áreas em que desenvolvem suas atividades de produção do morangueiro.

Quanto à abordagem, esta pesquisa é qualitativa, por se tratar de estudo de características não observadas por meios estatísticos; por outro lado, define-se como uma pesquisa descritiva - explicativa, pois objetiva caracterizar e entender os sistemas de produção do morango existentes na região, relacionando-os aos princípios agroecológicos (GIL, 2008).

Define-se, também, como um estudo de campo, por focar um único grupo, no caso, agricultores familiares no cultivo de morango, permitindo maior flexibilidade no planejamento e possibilitando alterações ao longo da pesquisa (GIL, 2008). Este mesmo autor faz uma distinção entre o levantamento de campo e o estudo de campo. O primeiro trabalha características da população, como sexo, estado civil, escolaridade, enquanto o segundo realça aspectos como estrutura de poder, relações e organizações sociais, entre outras. Esta distinção corrobora o estudo de campo como o delineamento mais adequado a este estudo.

Em relação ao embasamento, este trabalho é uma pesquisa teórico - empírica, pois, além de trabalhar com pesquisa bibliográfica, utiliza informações colhidas por questionário e observações de campo.

Foi elaborado um questionário exploratório, submetido a um teste com agricultores familiares de ambos os sistemas de produção, orgânico e convencional, com o propósito de verificar se os objetivos seriam atendidos. Este questionário foi reelaborado com as correções pertinentes e aplicado, então, no estudo (ANEXO A).

Por ser uma metodologia qualitativa, não probabilística, faz-se imprescindível a definição de uma mostra que represente o conjunto dos diferentes sistemas de produção de morango, na região pesquisada, importando a sua identificação e não a quantidade de cada sistema identificado.

Assim, o tipo de amostragem (*snowball sampling*), nomeado como bola de neve, 'que utiliza cadeia de referência' (VINUTO, 2014), foi aplicada como uma forma de identificar os diferentes desenhos existentes no universo a pesquisar. Essa técnica é uma forma de amostra não probabilística, utilizada em pesquisas sociais, cujos participantes iniciais de um estudo

indicam novos participantes que, por sua vez, indicam novos participantes e, assim sucessivamente, até que seja alcançado o objetivo proposto (o “ponto de saturação”). O “ponto de saturação” é atingido, quando os novos entrevistados passam a repetir os conteúdos já obtidos em entrevistas anteriores, sem acrescentar novas informações relevantes à pesquisa (WHO, 1994). Portanto salientam Baldin e Munhoz (2012), a *snowball* (“bola de neve”) é uma técnica de amostragem que utiliza cadeias de referência, uma espécie de rede.

Para a realização desta amostragem, consideraram-se pontos iniciais ou sementes (VINUTO, 2014) e, a partir destes produtores visitados, foram identificados outros produtores, preferencialmente com diferentes desenhos de produção dos sistemas de produção, convencional e orgânico.

Os mapas apresentados foram confeccionados, no *software* QGIS, versão 2.12.3, utilizando-se bases vetoriais provenientes da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). As análises e compilação dos dados foram realizadas, no *software* Excel do pacote Office 2010, utilizando-se de suas ferramentas de confecção de gráficos.

Lançando mão de sementes, como pontos iniciais do critério de amostragem “bola de neve”, foi iniciado em uma primeira reunião com extensionistas da EMATER - Pouso Alegre, posteriormente, em uma reunião na Escola Municipal São Benedito do Bairro Maçaranduba, zona rural de Pouso Alegre e com a EMATER e IMA, na cidade de Cambuí, foram indicados produtores, em alguns casos considerados referência dos diferentes desenhos de produção do morangueiro. A partir deles, outros produtores foram visitados e a quem foram aplicados os questionários e observações de campo até o esgotamento dos desenhos dos sistemas de plantio.

Dentre os municípios da região em estudo, a condução da aplicação dos questionários, na rede de indicações feitas pelos próprios entrevistados, levou ao levantamento do estudo de campo, nos municípios localizados, de acordo com a Figura 5, os quais apresentam características importantes, para a produção do morango, mencionadas anteriormente.

Foram visitados vinte e cinco produtores, porém selecionados somente os caracterizados como de agriculturas familiares, num total de treze, sendo nove caracterizados como de cultivo convencional e quatro de cultivos orgânicos nos cinco municípios selecionados. Participaram todos os agricultores familiares, presentes no momento da entrevista, em sua grande maioria, o agricultor e agricultora, em alguns casos, mais membros das famílias, num total de vinte e oito agricultores(as).



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do critério de amostragem “bola de neve” propiciou-nos o reconhecimento de diferentes desenhos de produção nos municípios amostrados. Estes desenhos relacionam-se às formas de ocupação das áreas de produção, em diferentes níveis de tecnificação, representados pelo uso de proteções de canteiros como o *mulching*, uso de túneis baixos, casas-de-vegetação, formas de plantio em canteiro baixo, sobre bancadas e diferentes sistemas de produção como convencionais e orgânicos, ambos utilizando diferentes conjuntos de técnicas de manejo do solo, de plantas e de pragas. Assim, resultaram nove produtores familiares convencionais e quatro produtores familiares orgânicos, que fazem parte dos detalhamentos que se seguem.

As características gerais dos agricultores familiares convencionais, estudados na amostragem (TABELA 9, produtores 1 a 9) são:

- a) Todos são de origem do campo, com mais de 20 anos de experiência no cultivo do morangueiro, formação escolar até o fundamental e todos são casados;
- b) Cinco são proprietários ou a propriedade é da família;
- c) Quatro são arrendatários;
- d) Desses produtores convencionais arrendatários, as áreas de cultivo do morango são iguais às áreas arrendadas, diferentemente do que ocorre com os proprietários;
- e) A mão de obra permanente é do grupo familiar e, em alguns casos, são contratados agricultores familiares temporários, com o objetivo de atender a demandas esporádicas e específicas;
- f) De todos os produtores convencionais, apenas um teve experiência com o sistema orgânico;
- g) Não há participação desses produtores em associações (observação de campo).

Tabela 9 - Características gerais dos produtores e das propriedades. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.

Produtor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	CONVENCIONAL (1 a 9)						ORGÂNICO (10 a 13)						
Posse	Arrenda	Arrenda	Arrenda	Propr.	Arrenda	Propr. e Sem.Hidrop	Propr.	Propr.	Propr./Arrenda	Propr.	Propr.	Propr.	Propr.
<b>Idade</b>	40	32	45	40	57	37	43	43	55	58	48	35	48
<b>Grau de Instrução</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2
<b>Trabalhou c/ orgân./conv (S/N)</b>	N	N	S	N	N	N	N	N	N	S	10 anos conv.	S	S
<b>Experiência com morango (anos)</b>	27	20	30	21	20	22	27	30	40	10	20	20	25
<b>Área total (m²)</b>	2.500	2.500	7.000	2.000	5.000	100.000	15.000	50.000	145.200	30.000	74.000	120.000	100.000
<b>Área plantada (m²)</b>	2.500	2.500	3.000	2.000	5.000	20.000	2.000	25.000	4.500	250	3.000	10.000	10.000
<b>% com morango</b>	100%	100%	43%	100%	100%	20%	13%	50%	3%	1%	4%	8%	10%
<b>Número de plantas (estimado)</b>	24.000	30.000	20.000	15.000	60.000	140.000	15.000	150.000	40.500	2.200	29.000	80.000	100.000
<b>Plantas/m² (estimado)</b>	9,60	12,00	6,67	7,50	12,00	7,00	7,50	6,00	9,00	8,80	9,67	8,00	10
<b>Mão de obra familiar</b>	2	2	2	2	5	3	1	2	1	3	1	5	2
<b>Mão de obra contratada</b>	0	0	0	0	0	8	3	2	4	2	2	2	3
<b>Investimento para Plantio</b>	Próprio	Próprio	PRONAF	Próprio	PRONAF	Próprio	Próprio	PRONAF	Próprio	Próprio	Próprio	PRONAF	PRONAF/Próprio
<b>Assistência Regular</b>	Agrônomo/loja	Agrônomo/loja	Agrônomo/loja	Agrônomo/loja	Agrônomo/loja	Agrônomo/loja e experiência	Experiência prática	Agrônomo/loja	Agrônomo/loja	Produtores/Associação	Próprio	Agrônomo particular	Oficial/Emater
<b>Assist. técnica com problema</b>	Privada	Não requer	Privada	Privada	Privada	Oficial	Não requer	Privada	Privada	Oficial	Privada/cultivar	Agrônomo particular	Oficial/Emater
<b>Com área para rotação (S ou N)</b>	N	N	S	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S
<b>Exploração no local (Anos)</b>	1	2	4	3	10	8	6	10	3	10	10	10	11

Fonte: Dos Autores (2018).

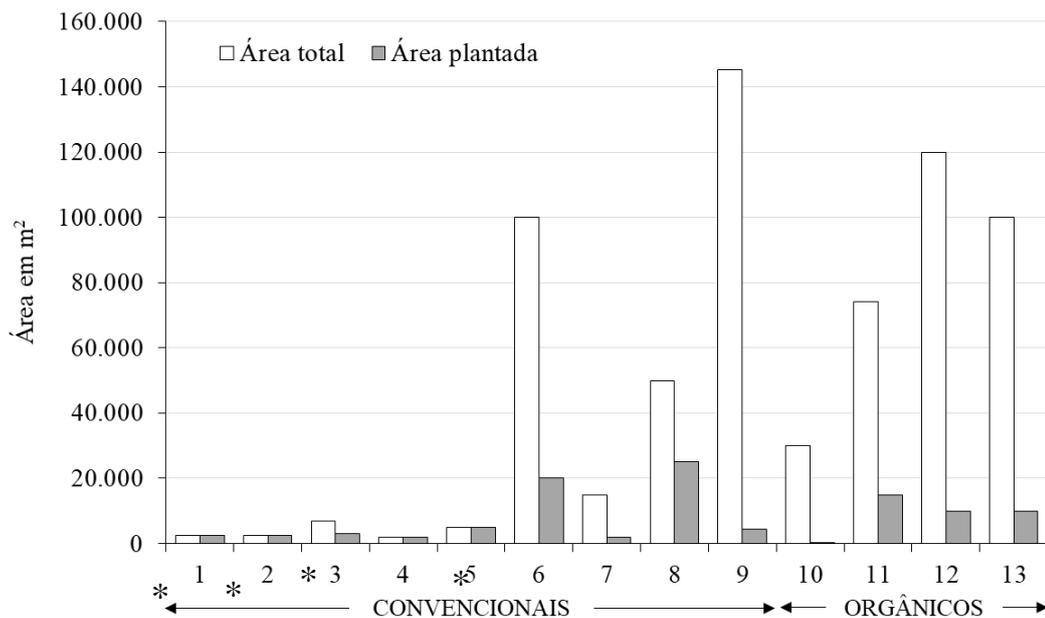
As características dos agricultores familiares orgânicos, estudados na amostragem (TABELA 9, produtores 10 a 13) são:

- Todos são de origem do campo, com mais de 10 anos de experiência na produção orgânica de morango;
- Todos são proprietários ou a propriedade é da família e todos são casados;
- Dois participam de associação de agricultores e dois não;
- Dois são certificados por sistemas participativos e dois por instituições certificadoras independentes;
- A mão de obra permanente é do grupo familiar, em alguns casos, são contratados agricultores familiares temporários para atender a demandas esporádicas e específicas.

Quanto ao uso das áreas, foram consideradas: a área total da propriedade e área plantada, sendo esta considerada a parte da área total destinada ao plantio de morango.

Desta forma, percebe-se que, na maioria dos arrendamentos, as áreas de plantio de morango são iguais às áreas arrendadas, enquanto na área em que o agricultor é o proprietário, a destinada ao plantio de morango é uma parte do todo (FIGURA 6).

Figura 6 - Área total e área destinada ao cultivo do morangueiro (m<sup>2</sup>) nos nove produtores estudados. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.



Legenda: \* Produtores arrendatários

Fonte: Dados dos autores (2018)

Percebe-se, nesta relação entre área total e área plantada, limitações na tomada de decisão pelos agricultores arrendatários, pela inexistência de área disponível para rotação de culturas. Nesses locais, o tempo de arrendamento predominante é de 1 a 4 anos, indicativo de constante migração de áreas de plantio. Estes agricultores arrendatários são caracterizados, no censo Agropecuário 2006, como agricultores temporários ou precários em relação ao acesso às terras (FRANÇA; GROSSI; MARQUES, 2009).

Estes agricultores, na condição de temporários ou precários, não se enquadram, portanto, na característica consensual, que define um agricultor familiar (SCHNEIDER, 2010) pela capacidade potencial de tomada de decisão, de inovação e de interação local.

Assim, foi observado que estes agricultores estão em constante busca de outras áreas disponíveis, menos degradadas e/ou em melhores condições para o planejamento de safras futuras. Estes contratos de arrendamentos são, normalmente, para safra de um período, com perspectiva de se estender ou reduzir, de acordo com os encaminhamentos da produção do morangueiro: em caso de resultado negativo ou abaixo do esperado pelo agricultor, reduz-se o contrato, caso contrário, prolonga-se, quando se observam resultados acima da expectativa.

Quando os agricultores são os proprietários e/ou as propriedades pertencem à família direta, há outras preocupações como a manutenção da qualidade física e nutricional do solo, fazendo-se um manejo mais adequado, correções de fertilidade e rotação de culturas, dentre outras práticas agronômicas desejáveis.

Os agricultores convencionais proprietários e alguns arrendatários que realizam análises do solo praticam correções, de acordo com recomendações técnicas, normalmente, realizadas com assistência técnica de revendas de produtos e são permeadas também pelas experiências do agricultor.

Dentre os investimentos para o plantio, são utilizados recursos próprios e recursos federais obtidos por meio do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Destaca-se, portanto que esta linha de financiamento público é significativa neste setor produtivo e nesta região em estudo.

Salienta-se, ainda, a necessidade de maiores trabalhos de extensão rural de órgãos oficiais, visto que tais produtores se enquadram como agricultores familiares e a assistência técnica oficial não se faz efetiva junto a estes produtores, haja vista a utilização de assistência técnica nas revendas de produtos agropecuários. Nesta circunstância, isto pode ocorrer também pela forte ação das revendas, as quais possuem maior número de profissionais que a extensão rural oficial. Ressalta-se que políticas de extensão rural podem certamente contribuir

com a organização social entre os produtores, facilitando, assim, o trabalho de práticas de cunho agroecológico.

O número de agricultores envolvidos na produção de morango orgânico e convencional, na região amostral, foi estimado, utilizando os dados de cadastros de produtores orgânicos no MAPA, os resultados do relatório analítico da produção de morango, na Microrregião de Pouso Alegre da Tabela 8 e o número médio do número de trabalhadores por produtores familiares da amostra do estudo (TABELA 9).

Foram considerados dados do Sul de Minas e da Região de Estudo. Faz-se necessário, no entanto fazer uma ressalva pela imprecisão das informações relacionadas aos tipos de culturas informadas nos cadastros, fonte dessa pesquisa (TABELA 10).

Desta forma, estimamos 17.482 produtores orgânicos, no Brasil, sendo 629 em Minas Gerais, 136 no Sul de Minas e 48 na Região de estudo. Já considerando os produtores de morango orgânico, no Brasil, encontramos 1.280, em Minas Gerais 69, Sul de Minas 30 e na Região de estudo 2 produtores de morango orgânico.

Tabela 10 - Produtores orgânicos cadastrados no Brasil, em Minas Gerais e na região estudada.

<b>Dados</b>	<b>Brasil</b>	<b>Minas Gerais</b>	<b>Sul de Minas</b>	<b>Reg. Estudo</b>
Produtores Orgânicos	17.482	629	136	48
Produtores de morango orgânico	1.280	69	30	9
% Morango	7,32 %	10,97 %	22,06 %	18,75 %

Fonte: Brasil (2018), adaptada pelos autores.

Na Tabela 11, apresenta-se uma estimativa da relação entre o número de trabalhadores por produtores convencionais e orgânicos, realizada com base na Tabela 8 - Estimativa de produção de morango, na microrregião do Sul de Minas, da Tabela 9 e da Tabela 10 - Características dos produtores e das propriedades, considerando o número médio de agricultores, tendo como referência os quatro produtores orgânicos da região de estudo.

Tabela 11 - Estimativa de agricultores (trabalhadores) na produção de morango orgânico e convencional na região de estudo.

<b>Região/Sistema de produção</b>	<b>Agricultores Orgânicos</b>	<b>Agricultores convencionais</b>	<b>% Orgânicos</b>
Sul de MG	544	6400	8,5 %
Região de estudo	192	5495	3,49 %

Fonte: Tabelas 8, 9 e 10 - Adaptada pelos autores (2018).

Quanto às características técnicas do cultivo do morangueiro encontradas neste estudo, destacamos os cultivares utilizadas (TABELA 12). Embora sejam indicados diferentes cultivares, nas diferentes propriedades, tanto orgânicas quanto convencionais, os princípios utilizados para suas escolhas são subjetivos: na maioria dos casos, são em função de resultados já obtidos de cultivares anteriores, de trocas de informações entre agricultores vizinhos, parentes, vendedores de mudas e, principalmente, por sua percepção, observação e testes pessoais de cultivares realizados em paralelo à produção.

Tabela 12 - Características do morangueiro quanto às variedades, origens e escolhas. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.

Produtor	Variedades	Origem	Motivos de escolha
<b>CONVENCIONAIS</b>			
1	‘Oso Grande’, ‘Camarosa’, ‘PRA-Estiva’	Externa	Testes próprios /Diferentes fotoperíodos
2	‘Oso Grande’, ‘Saturno’, ‘Festival’	Externa	Testes próprios
3	‘Campioso’, Minas’, ‘Camarosa’	Externa	Produtividade, Qualidade
4	‘Oso Grande’	Externa	Produtividade, Qualidade; Facilidade,
5	‘Oso Grande’, ‘Festival’	Matriz / reprodução	Facilidade
6	‘Oso Grande’, ‘Sabrina’, ‘PRA-Estiva’	Matriz / reprodução	Produtividade, Qualidade; Facilidade,
7	‘Oso Grande’, ‘Camarosa’	Matriz / reprodução	Testes próprios; Diferentes fotoperíodos
8	‘Oso Grande’, ‘Camarosa’	Matriz / reprodução	Facilidade de produção; disponibilidade de mudas
9	‘Oso Grande’; ‘Cristal’; ‘San Andreas’	Matriz / reprodução	Produtividade, Qualidade; testes
<b>ORGÂNICOS</b>			
10	‘Camarosa’	Própria	Maior resistência a pragas e fungos
11	‘Cristal’, ‘Percinque’, ‘Monte Rei’, ‘Albion’, ‘San Andreas’, Obs.: Sempre cultivar em teste e adaptação;	Matriz / reprodução	Qualidade, produtividade, facilidade de produção;
12	‘Oso Grande’, ‘Cristal’	Andradas	Qualidade
13	‘Festival’, ‘Albion’, ‘Portela’, ‘Sabrina’, ‘Cristal’, ‘Oso Grande’, ‘PRA- Estiva’, ‘Camarosa’.	Andradas Matriz / reprodução	Importância da diversidade / diferentes fotoperíodos

Fonte: Dados dos autores (2018).

Um ponto positivo é que praticamente todos os agricultores reservam um espaço na plantação para testes de cultivares diferentes das principais plantadas na safra em andamento. Em ordem alfabética, estas foram as cultivares encontradas na região de estudo: ‘Albion’, ‘Camarosa’, ‘Camino Real’, ‘Cristal’, ‘Festival’, ‘Monterrey’, ‘Oso Grande’, ‘Percinque’, ‘Portola’, ‘P.R.A.’ (cultivar desenvolvida em Estiva, Minas Gerais), ‘Sabrina’, ‘San Andreas’ e ‘Saturno’. No entanto as mais utilizadas, no momento da pesquisa, eram a ‘Camarosa’ e ‘Oso Grande’.

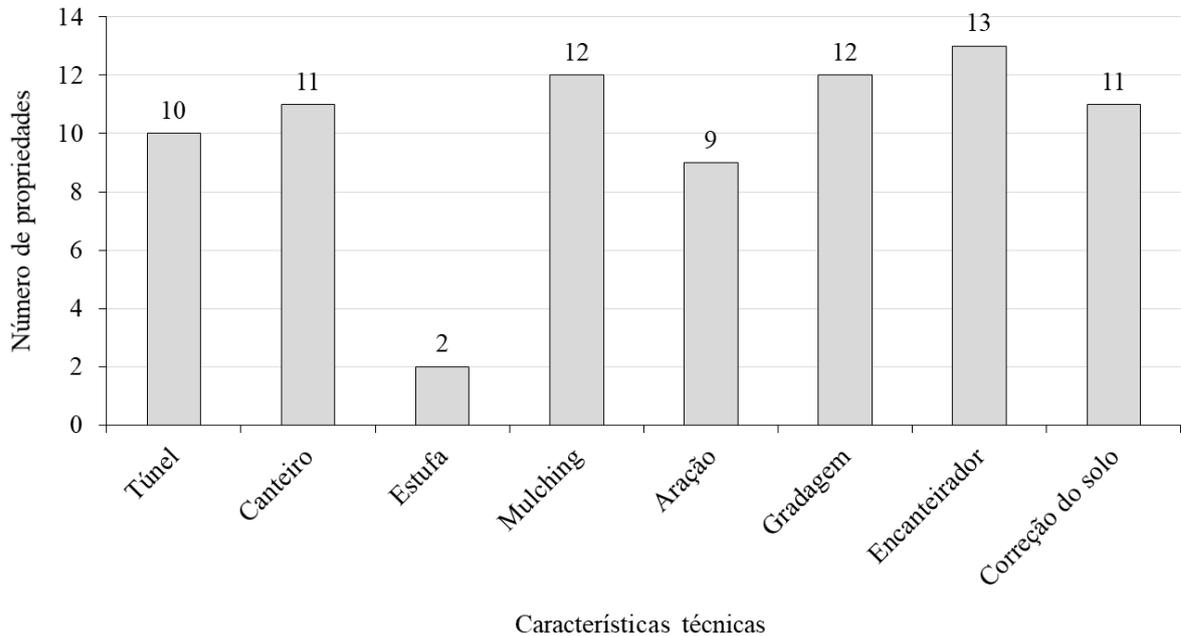
Os sistemas de produção foram classificados, de acordo com o definido no referencial teórico em, basicamente, dois sistemas, o convencional e o orgânico. Dentre cada um desses sistemas, foram encontradas variações, considerando os níveis de tecnificação, resumidamente caracterizadas pelos investimentos em estrutura como uso de mulching, túneis, estufa, gotejamento, aspersão, bancadas e sistemas eletrônicos de controle, por níveis de diversificação de cultivos como monocultivo, cuja produção é quase que exclusivamente o morangueiro, a produção diversificada e o morangueiro como uma das culturas em consórcio e rotação, áreas disponíveis e destinadas, exclusivamente, para a produção de morango, a áreas de produção de morango com disponibilidade para pousio e rotações de cultivo.

Para Gliessman (2000), os modelos convencionais de produção agrícola objetivam a maximização da produção e, geralmente, causam significativos impactos ambientais. Este é o sistema de produção convencional predominante na região estudada, apresentando diferentes níveis de tecnificação, que vão desde produções com apenas a utilização de *mulching* de polietileno preto, passando pelas produções que utilizam túneis brancos com *mulching* dupla face (preto e branco), até cultivos semi-hidropônicos, em canteiros suspensos em bancadas. Cada escolha é justificada pela busca de melhores condições microclimáticas para a planta, principalmente, no que se refere à redução da variação de temperatura do solo, retenção de umidade e proteção do fruto contra sujidades.

Dentre as técnicas utilizadas no cultivo, as predominantes na região são o uso da gradagem, do encanteirador e do *mulching*, não sendo exclusividade de nenhum dos sistemas produtivos analisados (FIGURA 7).

Quanto à tecnificação, ainda encontramos dois produtores utilizando sistema de produção semi-hidropônico, ambos em estufas e bancadas, diferenciando-se, na tecnologia de controle de umidade e indicações de qualidade do solo, para correção do micronutriente via gotejamento e sistema semi-hidropônico com controles realizados manualmente. Ressaltamos que, neste trabalho de pesquisa, não foram discutidos o custo benefício desses investimentos, assim como possíveis dependências dos agricultores ao utilizarem essas tecnologias.

Figura 7 - Características técnicas utilizadas na região e número de produtores que as utilizam. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.



Fonte: Dados dos autores (2018).

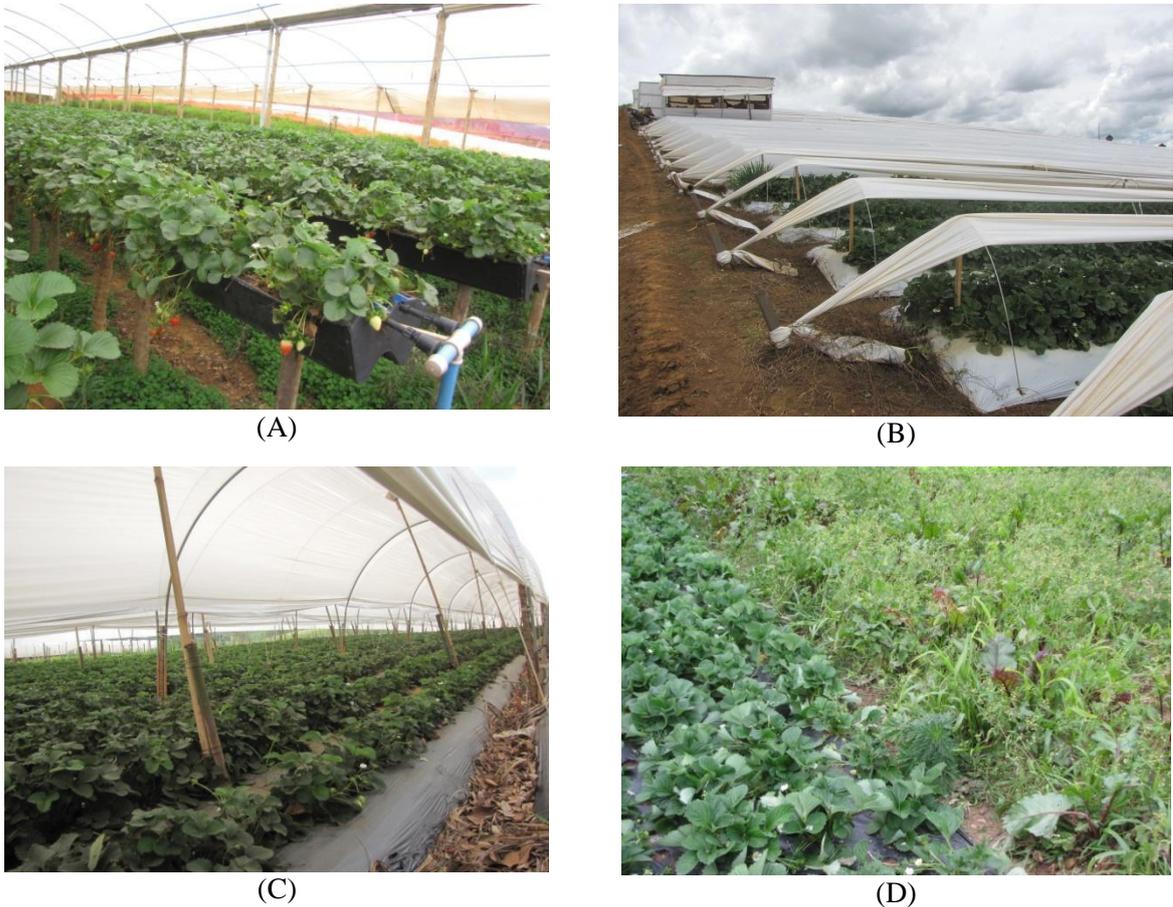
Os desenhos encontrados se resumem às seguintes configurações:

- Estufa com canteiros em bancadas, semi-hidropônicos com sistemas de monitoramento e controles automáticos e manuais (FIGURA 8A);
- Túneis com um canteiro com *mulching* dupla face e gotejamento (FIGURA 8B);
- Túneis com um canteiro com *mulching* dupla face, gotejamento e aspersão (FIGURA 8C);
- Canteiros com *mulching* preto e gotejamento; embora esse exemplo também se trate de orgânico e diversidades de cultivos, encontram-se exemplos sem túnel para o sistema convencional (FIGURA 8D).

Na Figura 8, são apresentados alguns exemplos desses desenhos produtivos e a realidade local de tecnificação de produção. As características demonstradas pelos desenhos e práticas de monocultivos, nos produtores orgânicos e convencionais, indicam a predominância da característica de produção em escala, nestas propriedades amostradas, embora respeitando os princípios de não utilização de agrotóxicos na produção orgânica.

Observou-se que apenas um produtor orgânico (FIGURA 8D) pratica o plantio do morangueiro com diversificação de culturas, assim, indicando que, no geral, mesmo este sistema produtivo está pouco conectado aos princípios agroecológicos.

Figura 8 - Desenhos de produção encontrados. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.



Legenda: A - estufa com semi-hidroponia, B - túnel com canteiro, *mulching* branco e gotejamento, C - túnel com *mulching* preto, gotejamento e aspersão, D - canteiros com *mulching* preto, gotejamento, sem túnel.

Fonte: Dos autores (2018).

Quanto aos agrotóxicos utilizados na região estudada, no início, encontramos certa dificuldade em obter as informações detalhadas por alguns agricultores, porém, numa conversa mais informal, os principais produtos utilizados foram informados, sem detalhes de formulação, pois eles não se lembravam das quantidades recomendadas (TABELA 13). Nesta tabela, são relacionados alguns nomes comerciais e os respectivos princípios ativos citados no questionário e visita de campo. Todos os agrotóxicos citados pelos agricultores são cadastrados para o cultivo do morangueiro.

Sobre o consumo de agrotóxicos, o Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA é o órgão responsável a fiscalizar, colher os registros de comercialização junto às Instituições comerciais

e assistências técnicas, com o objetivo de construção de um cadastro, controle de consumo e fiscalização de agrotóxicos e não agrotóxicos.

Tabela 13 - Produtos consumidos informados pelos agricultores. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.

<b>Nome comercial utilizado</b>	<b>Princípio ativo</b>	<b>Aplicação</b>	<b>Classe toxicológica</b>
<b>CONVENCIONAIS</b>			
Amistar	Azoxistrobina +Difenoconazol;		III
Vertimec	Abamectina (avermectina)	Acaricida, inseticida, nematocida	I
Caramba	metconazol (triazol)	Fungicida sistêmico	I
Manage	Imibenconazol (triazol)	Fungicida foliar	IV
Bunema	Metam-sódico (carbam; Carbathion) (isotiocianato de metila (precursor de))	Inseticida, fungicida, nematocida, e herbicida	I
Nativo	Tebuconazol (triazol)	Fungicida foliar	IV
Cantus	Boscalida (anilida)	Fungicida foliar	III
Karate	Lambda-cialotrina (piretroide)	Inseticida foliar	III
Tricoderma	<i>Trichoderma asperellum</i> (biólogico)	Inseticida biológico	IV
Ácaro predador	Biológico		ND
Sialex	Procimidona (dicarboximida)	Foliar: fungicida	IV
Cercobim	Tiofanato-metílico (benzimidazol)	Fungicida sistêmico	IV
Imunit	Alfa-cipermetrina (piretroide) + teflubenzurom (benzoilureia)	Piretroide inseticida	II
Actara	Tiametoxam (Actara) (neonicotinoide)	Foliar: Inseticida	III
<b>ORGÂNICOS</b>			
E.M Bacilus	Fungo		
Tricoderma	<i>Trichoderma asperellum</i> (biólogico)	Inseticida biológico	IV
Ácaro predador	Biológico		
Pimenta - Calda com sabão	Calda		ND
Calda bordalesa	Sulfato de cobre	Bactericida, fungicida	III

Fonte: Dos autores (2018).

São realizados levantamentos semestrais de vendas de todos os produtos agrotóxicos e fertilizantes de toda natureza. Estes levantamentos são realizados por município e por instituição comercial, por meio de relatórios de notas fiscais de vendas enviados ao IMA. Porém a compilação destas informações ainda não foi realizada. Existem dificuldades, na

manipulação desses dados, por serem informações em notas fiscais, documentos físicos impressos, muitas vezes, em manuscritos, o que acarreta muitas dificuldades de entendimento e muito tempo para lançamento em planilhas em computador. Com isto, informações detalhadas dos produtos utilizados, relatórios de consumo de agrotóxicos e não agrotóxicos, o histórico com a perspectiva de verificação dessa evolução de consumo, na região estudada, foram frustrados para este trabalho.

O IMA, também, tem a atribuição de fiscalização de contaminação de produtos agrícolas junto aos produtores. Realiza amostragens da produção agrícola, nos locais de embarque, ou produção pronta para entrega aos consumidores ou distribuidores. Estas amostras são analisadas para a geração de relatórios de contaminações residuais de agrotóxicos registrados e não registrados para a cultura, fiscalização de possíveis irregularidades no uso, transporte e armazenamento de agrotóxicos.

Retomando ao uso de agrotóxicos, a maioria dos agricultores convencionais trabalham com o morango há mais de 20 anos, abandonam as experiências de situações similares e realizam as correções que acreditam serem as mais adequadas, definindo junto ao assistente técnico o produto a ser aplicado. Alguns agricultores convencionais relatam que, em alguns casos, discordam da recomendação técnica e não a praticam.

A Tabela 14 traz um resumo das práticas adotadas pelos produtores convencionais e orgânicos da região no que se refere à utilização de agrotóxicos e não agrotóxicos. A aplicação dos agrotóxicos se dá, em sua maioria, pelo próprio produtor e por contratados, sendo a prática predominante o uso de mangueira pressurizada para pulverização.

Em relação às questões de proteção e prevenção à saúde dos agricultores familiares, todos os entrevistados confirmam a utilização correta de todos os EPIs, no entanto, ao questioná-los sobre a importância de fazer a barba, para utilizar as máscaras, todos se demonstraram surpresos, pois nunca haviam sido orientados neste sentido.

Estas aplicações de agrotóxicos, predominantemente realizadas pelos agricultores familiares, comprovam a ineficácia e incerteza da real proteção, pois nenhum deles jamais realizou qualquer teste de estanqueidade, sendo esta prática desconhecida por todos. Por este motivo, consideramos descartada a proteção respiratória de todos os agricultores entrevistados neste trabalho, sobretudo, nos momentos críticos do uso de agrotóxicos (TORLONI, 2016).

Tabela 14 - Uso de agrotóxicos ou produtos biológicos na região de estudo. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.

Produtor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	CONVENCIONAL (1 a 9)									ORGÂNICO (10 a 13)			
<b>Uso Agrot./Quim (S ou N)</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
<b>Responsável pela aplicação</b>	O próprio	O próprio	O próprio	O próprio	O próprio	Terceiros	O próprio	O próprio	O próprio	O próprio	O próprio	O próprio	O próprio
<b>Aplicação Motorizada (M) Costal (C)</b>	M	M	M	M	M	M	M	M	M	C	M	M	M
<b>Possui capacitação (S ou N)</b>	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	N	S
<b>Respeita a carência (S ou N)</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S
<b>Reentrada (S ou N)</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S
<b>Uso de Agrotóxico - Práticas</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
<b>Boné e Touca árabe</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S
<b>Óculos</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S
<b>Luvas</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S
<b>Botas</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S
<b>Máscara</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S
<b>Faz a tríplex lavagem</b>	Quando devolve	Quando devolve	Quando devolve	Quando devolve	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Fonte: Dos autores (2018).

Cabe considerar que, embora a recomendação de uso de máscara se dê para apenas os momentos críticos, que são o momento de preparação do agrotóxico e sua aplicação, não são somente estes os momentos de exposição, pois todos os produtos aplicados permanecem na lavoura até sua completa evaporação e podem, dependendo da temperatura e outros fatores, estarem sob a forma de vapor (TORLONI, 2016), explicado pela pressão de vapor. Isto é comprovado por relatos de agricultor familiares, quando questionados se sentem o cheiro dos agrotóxicos: “quando a gente levanta os túneis sente o cheiro do agrotóxico”, mesmo depois de respeitado o intervalo de reentrada.

Embora não seja uma forma de comprovação científica da presença do agrotóxico e se tratar de um frágil indicador por vários motivos, como insensibilidade olfativa, ainda assim demonstra que existe algum nível de exposição. Isto mostra também que a prática da manutenção do túnel, com aberturas laterais levantadas até uma certa altura, para ventilação, não são garantias de eliminação do agrotóxico pulverizado, pois existem variáveis como quantidade aplicada, umidade relativa do ar, temperatura ambiente e ventilação que não permitem garantia de não existência de agrotóxico sob a forma de vapor, mesmo respeitando o intervalo de reentrada.

Quanto às vestimentas do EPI, da mesma forma, todos afirmam utilizar e, em dois relatos de campo, foram feitas observações que corroboram com estudos realizados por Baldi (2006): “tem agricultor que usa calça de napa por baixo, porque senão fica todo molhado com agrotóxico”, o outro relato diz “estes equipamentos não adiantam nada, a gente fica molhado!”.

Nas observações de campo, notou-se a inexistência de estrutura adequada, para a guarda e lavagem dos EPI, o que sugere que a higienização adequada no local ou não é feita, ou as vestimentas são lavadas nas residências, o que também é proibido. Isto coloca toda a família dentro da rota de contaminação (COSTA et al., 2017).

Em alguns casos, as vestimentas foram encontradas dependuradas, nas barracas utilizadas para seleção e embalagem dos frutos, junto com a guarda de outros materiais diversos. Nestas barracas, estão equipamentos como os cestos para coletas de morango e o balcão, para seleção e embalagem e, obviamente, os agricultores familiares envolvidos nessas atividades.

A legislação brasileira estabelece pelas NRs ao empregador a responsabilidade pelas boas práticas. Nestas mesmas NRs, é transferida aos agricultores familiares a responsabilidade pela aplicação dos agrotóxicos, assim como todas as operações necessárias como transporte, armazenamento, preparação, lavagem e devolução de embalagens.

Neste trabalho, no entanto os agricultores familiares são também quem desenvolvem as atividades rurais, além de empregarem outros agricultores contratados. Portanto passam a ser duplamente responsabilizados, pois cabe, exclusivamente a eles, a responsabilidade de cumprimento das normas como empregados e também como empregadores e, no caso de não cumprimento, serão os responsáveis por sua própria contaminação, dos seus empregados contratados e do meio ambiente, logo por todo insucesso no uso de agrotóxicos.

Nos casos de não existência de empregados, recai sobre os agricultores familiares a atividade de aplicação, e isto está definido, na legislação dos agrotóxicos, que decide a obrigatoriedade da informação dos perigos, riscos e práticas corretas e seguras, o que é feito com a distribuição gratuita de manuais de procedimentos, como se fossem garantia das orientações de uso correto. Além desses manuais, são disponibilizados vídeos ilustrativos de como devem ser todos os procedimentos. Estes materiais informativos foram elaborados pela ANDEF e são distribuídos por várias instituições e disponibilizados, amplamente, na *internet*.

Chama a atenção nestes manuais e vídeos as ilustrações, mostrando os agricultores, numa interação com as boas práticas, sempre representados por personagens alegres, conscientes das boas práticas, demonstrando a certeza de estar realizando todos os procedimentos corretamente, garantindo a saúde e segurança dos agricultores (exemplos na Figura 9, COMITÊ DE BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS - COGAP, 2016).

Nos manuais informações importantes, como as vias de contaminação, são consideradas e ficam claras, por exemplo, as vias de contaminação dérmica, inalatória, oral e ocular. É demonstrado que o uso da máscara, boné árabe e viseira satisfazem a proteção (FIGURA 9A), pois o rosto do agricultor ficaria protegido. No entanto o próprio manual se contradiz, quando mostra uma foto de um agricultor utilizando os EPIs e aplicando agrotóxicos e percebe-se que não há vedação, demonstrado pelas setas na Figura 9B.

O uso das luvas com recomendação de colocação, para fora ou dentro da manga da vestimenta, sugere, dependendo dos movimentos realizados, a entrada do agrotóxico pelas luvas molhadas. Isto é verdadeiro e a solução dada é que o agricultor familiar não deve levantar as mãos até altura do ombro. Porém, para que o agrotóxico escorra pelas luvas durante o trabalho, não precisa levantar as mãos até altura do ombro, basta estar acima do cotovelo para que o líquido da luva escorra para dentro da roupa.

Figura 9 - Ilustrações do manual de boas práticas no uso de EPIs - ANDEF, 2016.

(A)

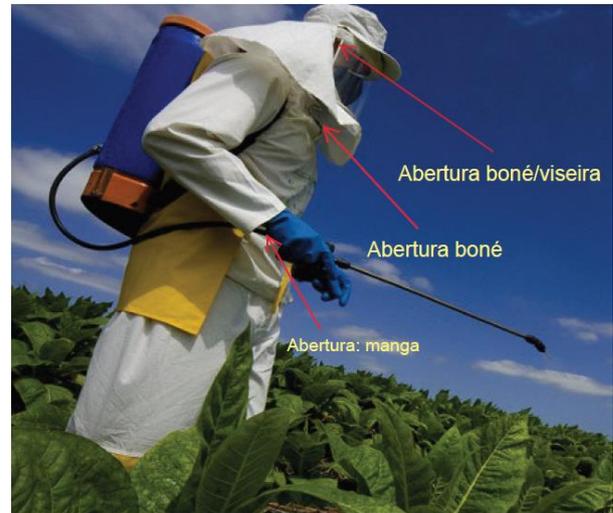


#### Boné árabe

Deve ser colocado na cabeça sobre a viseira ou óculos. O velcro do boné árabe deve ser ajustado sobre a viseira facial, assegurando que toda a face esteja protegida, assim como o pescoço e a cabeça.

Ver os desenhos ilustrativos na FOTO de aplicação ao lado: Quais as diferenças? Será que realmente protege?

(B)



(C)

E quando ele dobra o antebraço, não necessariamente acima do ombro?



#### Luvas

Último equipamento a ser vestido. Devem ser usadas de forma a evitar o contato do produto tóxico com as mãos. As luvas devem ser compradas de acordo com o tamanho das mãos dos usuários. Não devem ser muito justas para facilitar sua colocação e retirada. Não podem ser muito grandes, pois podem atrapalhar o tato e causar acidentes, bem como permitir que caia produto dentro delas. As luvas devem ser colocadas para dentro das mangas do jaleco normalmente. No entanto, se o jato de pulverização for dirigido para cima da linha dos ombros do trabalhador, elas devem ser vestidas para fora das mangas do jaleco. O objetivo é evitar que o produto aplicado escorra para dentro das luvas e atinja as mãos.

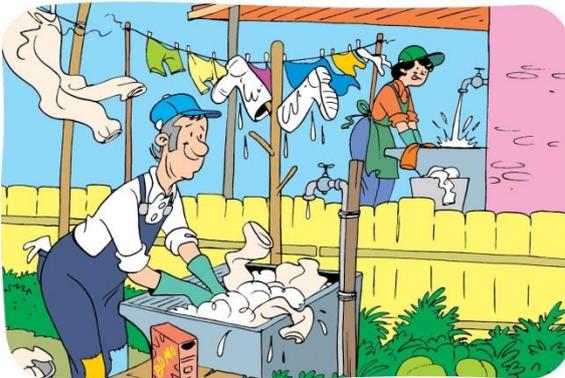
(D)

Procedimentos importantes para evitar contaminações:

- Lave bem as mãos e o rosto antes de comer, beber ou fumar;
- Ao final do dia de trabalho, lave as roupas usadas na aplicação, separadas das roupas de uso da família;
- Tome banho com bastante água e sabonete, lavando bem o couro cabeludo, axilas, unhas e regiões genitais;
- Use sempre roupas limpas;
- Mantenha sempre a barba bem feita, unhas e cabelo bem cortados.



(E)



(F)



Legenda: A - Como deve ficar vestido, B - Como de fato fica, C - Como vestir a luva, D - Higiene pessoal, E - Higiene das vestimentas do EPI, F - Se algo der errado, o agricultor é o penalizado.

Fonte: Adaptações e comentários dos autores (COGAP, 2016).

A recomendação de higiene pessoal é fundamental, para reduzir o tempo de permanência do agrotóxico no corpo do agricultor, o que caracteriza, mais uma vez, que os EPIs não garantem a proteção, por vários motivos, dentre eles, o fato de no ambiente haver o produto pulverizado e seus vapores. Isto se explica pela pressão de vapor (TORLONI, 2016) e que, além do pulverizado, também entrará pelas frestas deixadas pela vestimenta recomendada (FIGURA 9B).

Destaca-se, também, que, no ambiente agrícola, a condição de um chuveiro para higiene pessoal inexistente, na maioria das vezes, o mesmo ocorrendo neste trabalho, pois não observamos tal possibilidade em nenhuma das propriedades. Do mesmo modo, não existe um local adequado para a higienização dos EPIs (FIGURA 9E).

Portanto pode-se concluir que a proteção utilizada pelos agricultores familiares e agricultores familiares, no presente estudo, não é eficaz: pode, sim e, possivelmente, reduzir muito a exposição, mas não evita contaminações crônicas e induz o agricultor familiar a acreditar-se protegido.

Por fim, se o agricultor for contaminado, fica muito bem ilustrado na Figura 9F, que o culpabilizado será o agricultor, pois a imagem demonstra que, se algo sair errado, é porque não foram seguidas as orientações. Esta crença, como demonstrado por Baldi et al. (2006), torna os agricultores familiares mais vulneráveis ainda quando expostos aos agrotóxicos.

A existência de formação e capacitação específica, para a manipulação dos produtos químicos, não é expressiva e pode ser vista, em vários momentos: pela não padronização dos equipamentos de proteção individual utilizados no campo, pela falta de informação dos agricultores familiares, pelo acondicionamento incorreto das embalagens (FIGURA 10) e pela não realização da tríplex lavagem corretamente. Esta, em muitos casos, é realizada no momento de levar as embalagens para os pontos de coleta (TABELA 14).

Considerando o sistema convencional de produção de morango e o manejo de culturas, constatamos, em visitas e observações de campo, que a grande maioria dos produtores, ao definir o término da produção do morangueiro, para de “sulfatar”, ou seja, para de fazer as aplicações de defensivos recomendadas, mas fazem ainda várias colheitas que, por não terem boa aparência para o mercado de mesa, são fornecidos aos fabricantes de doces. Esta expressão “sulfatar”, comumente usada pelos agricultores da região para a aplicação de agrotóxicos, possivelmente, tenha origem no uso do sulfato de cobre como fungicida / bactericida, antes mesmo dos agrotóxicos modernos.

Figura 10 - Acondicionamento incorreto de embalagens vazias de agrotóxicos. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.



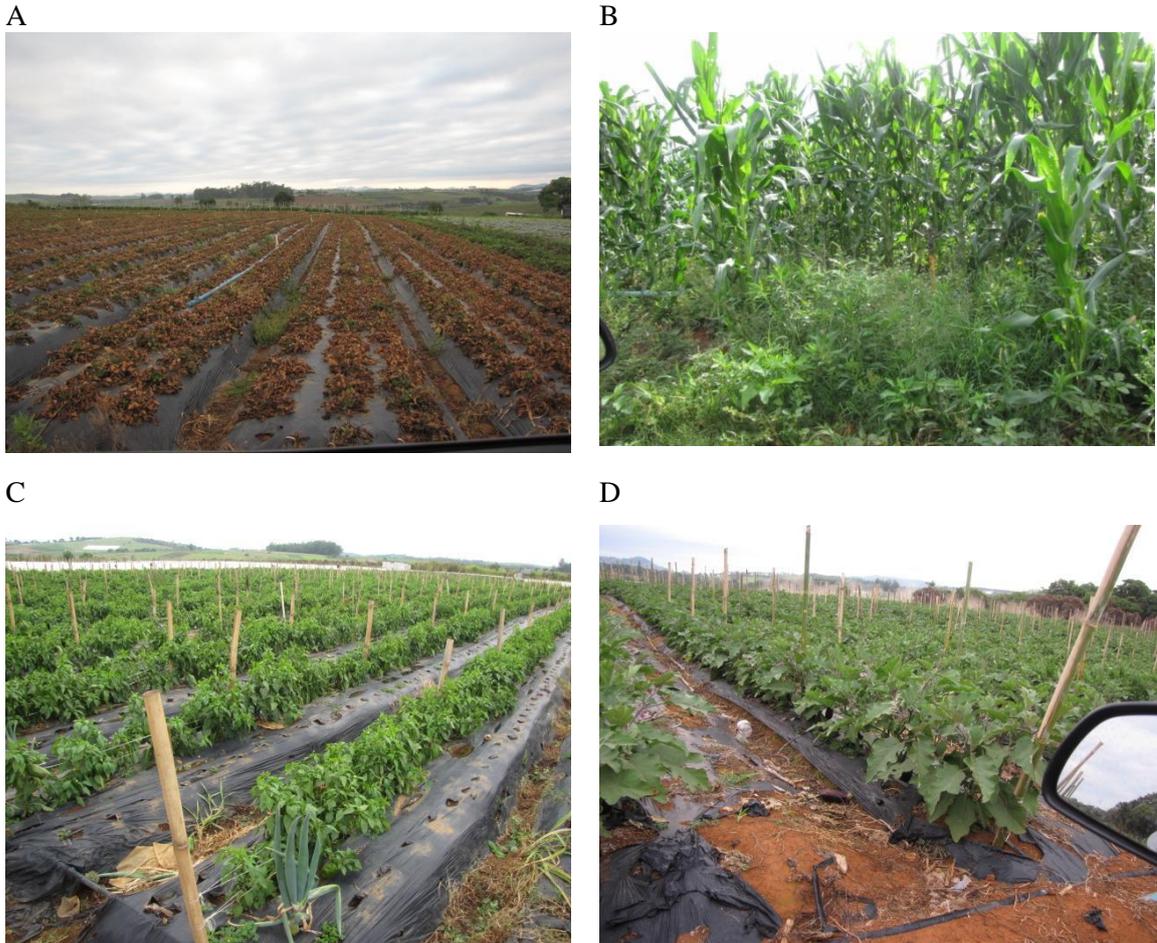
Fonte: Dos autores (2018).

Após esgotadas as possíveis colheitas que atendem ao mercado de doces, os pés de morango são mantidos nos canteiros, e alguns agricultores realizam a “queima”, expressão usada pelos agricultores familiares, ao se referir à aplicação do Roundup® (FIGURA 11A), que, segundo os relatos dos agricultores, mantém o *mulching*, assim como os pés fechando as áreas para inibir o nascimento de mato.

Nestes canteiros, são retirados os túneis (quando existem), plantadas as culturas mencionadas, na Tabela 15, nas entressafras, como berinjela, pimentão, abobrinha, jiló, tomatinho e milho (FIGURAS 11B, C e D).

Ressalta-se, na agricultura convencional, o uso frequente do plantio de berinjela e pimentão, na rotação das áreas de morango, porém é prática não recomendada, pois são hospedeiros de fungos e pragas, em comum ao morangueiro, portanto são desaconselhados para rotação com o morango por apresentarem característica de predominâncias das mesmas doenças e pragas que o morangueiro, desta forma, não quebrando o ciclo desejável ao se optar pelo manejo de rotação (SCHWENGBER et al., 2010).

Figura 11 - Fotos pós-colheitas de morango. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.



Legenda: A - Morango “queimado” com “roundup”; B - Plantio de milho pós colheita de morango; C - Plantio de pimentão pós colheita de morango; D - Plantio de berinjela pós colheita de morango.

Fotos: Dos autores (2018).

A Tabela 15 mostra o resumo das práticas de manejo de plantas, na entressafra do morangueiro, realizadas na região de estudo e os respectivos motivos para a adoção. Neste sentido, quando indicamos como motivo “Proprietário”, referimo-nos aos casos em que as decisões são definidas pelos proprietários das terras arrendadas; “Mercado” refere-se à decisão dada pela facilidade de vendas.

Tabela 15 - Manejo de plantas: culturas plantadas nas entressafras da produção de morango. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.

<b>Produtor</b>	<b>Possui orientação técnica</b>	<b>Cultivo na entressafra</b>	<b>Motivo</b>
<b>CONVENCIONAIS</b>			
<b>1</b>	Não	Berinjela	Proprietário
<b>2</b>	Não	Milho	Proprietário
<b>3</b>	Não	Pimentão, tomatinho e berinjela	Mercado
<b>4</b>	Não	Milho, berinjela	Proprietário
<b>5</b>	Não	Milho	Proprietário
<b>6</b>	Sim	Pousio, Adubação verde	Correção solo
<b>7</b>	Sim	Tomatinho, pasto (5 anos) (braquiária e espontâneas)	Correção solo
<b>8</b>	Sim	Milho; berinjela, milheto, crotalária; Pousio;	Correção solo
<b>9</b>	Sim	Milho; pastos	Correção solo
<b>ORGÂNICOS</b>			
<b>10</b>	Própria	Rotação com diferentes culturas: Aéreas e subterrânea, intercalando e sempre culturas diferentes: ex.: milho>morango>feijão>cebola> hortaliças, cenoura, braquiária	Diversificação de culturas simultâneas
<b>11</b>	Própria	Milho, feijão, vagem, ervilha, pimentão, pousio, braquiária espontâneas;	Diversificação de cultura intercaladas
<b>12</b>	Própria	Espontâneas, crotalária; Pousio; Entressafara	Quebra de ciclos, correções e equilíbrio.
<b>13</b>	Própria	Espontâneas, crotalária; Pousio; Entressafra	Diversificação de cultura intercaladas

Fonte: Dos autores (2018).

Legenda: > indica a sucessão de plantios no tempo.

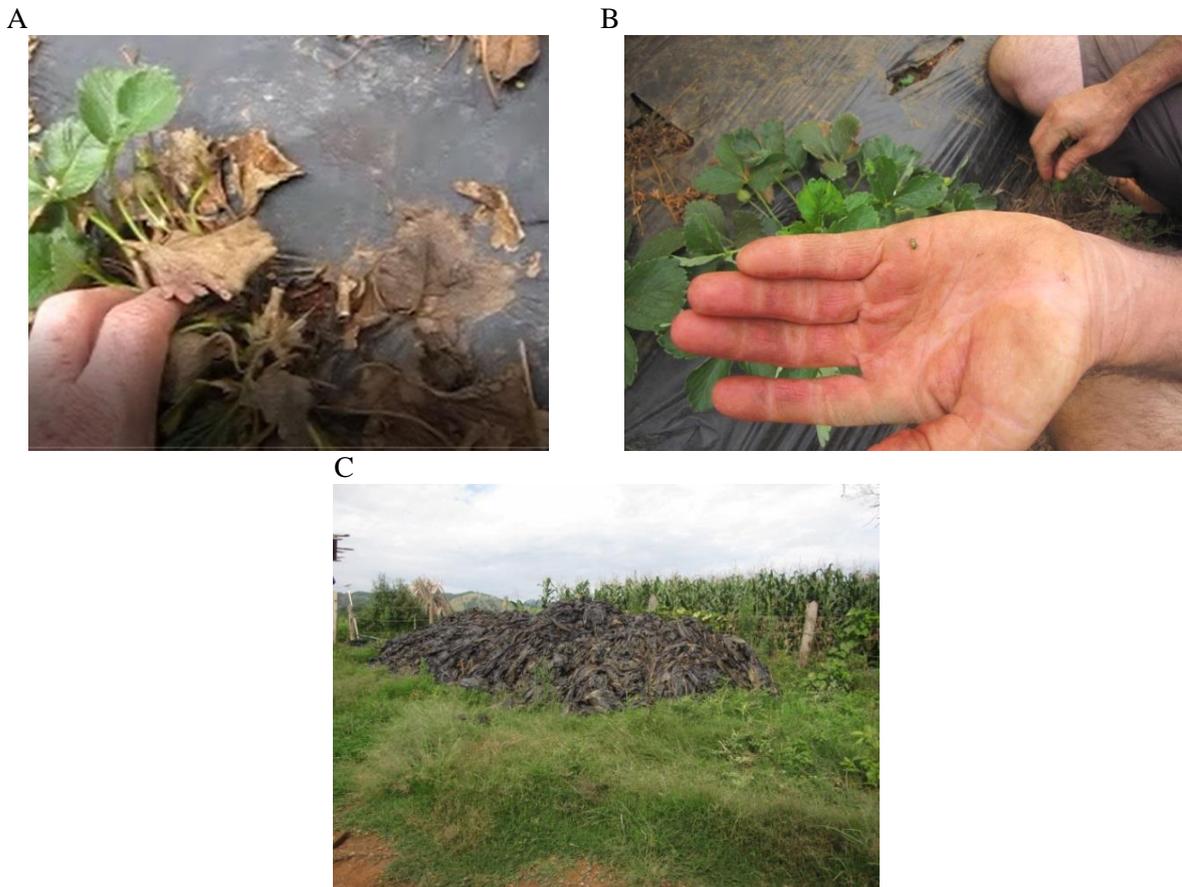
Ao serem questionados sobre estes plantios em rotação com o morango, os produtores convencionais relatam que são os cultivos que têm mercado certo. Isso indica uma decisão pelo possível resultado econômico, não se levando em consideração a produção agrícola, interações ambientais, sociais e ecológicas (CAPORAL, 2009) e as possíveis quebras de ciclos de pragas. Essas seriam as práticas indicadas na literatura para a produção de morango, como, por exemplo, o livro: Produção de morango em sistema de base ecológica, ABC da Agricultura familiar: produção do morango (SCHWENGBER et al., 2010). Nesse manual, é recomendado evitar o uso das plantas da família das solanáceas como pimentão, berinjela e tomate em rotação com o morango. Recomenda-se adubação verde com gramíneas solteiras,

por exemplo, milho, milheto, aveia-preta e outros, ou consorciadas com leguminosas, como, por exemplo, crotalárias, mucunas e outras (SCHWENGBER et al., 2010).

Foi verificado, no estudo de campo, que, embora se tenha conhecimento, não há motivação do agricultor familiar para investimentos, nestas áreas arrendadas, como, por exemplo, rotação de cultivos que possam interagir com a principal, o morango e em seu favorecimento. Esse desinteresse, possivelmente, é causado pela simplificação proposta pelo uso de fertilizantes e controle químico de pragas, caracterizado como negação da natureza (MACHADO; MACHADO FILHO, 2017).

A manutenção dos pés de morango nos canteiros propicia a permanência e proliferação de pragas, conforme verificado em visitas a campo (FIGURAS 12A e B). Na Figura 12A, embora não seja perceptível na foto, quando as folhas são levantadas, nota-se uma quantidade e diversidade muito grande de insetos, os quais se dispersam rapidamente.

Figura 12 - Final de colheita, morangueiros mantidos propiciam proliferação de pragas (A e B). Mulching descartados após safra de morango (C). Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.



Legenda: A - Morango em final de colheita; B - Besouro dourado; C - Descarte de *mulching* para reciclagem.

Foto: Dos autores (2018).

Porém a solução, normalmente, dada para este problema de ocorrência de insetos – pragas – é o uso de agrotóxicos, para a desinfecção do solo e preparação para o próximo plantio, logo após retirado o *mulching*. Este processo chama-se fumigação, utilizando-se, por exemplo, o produto comercial Bunema 330CS® (*Sodium methyldithiocarbamate*), que é um inseticida, fungicida, nematicida e herbicida do grupo isotiocianato de metila (Classe toxicológica I - extremamente tóxico) (TABELA 13). Estes fumigantes são esterilizantes de solo, eliminando toda biota ali presente, devendo ser utilizado em casos extremos, mas não como uma ação corriqueira nos cultivos de hortaliças.

O *mulching* é retirado somente para a preparação do novo plantio e depositado próximo ao acesso à propriedade para recolhimento por recicladores (FIGURA 12C). Este material, por ter sido exposto ao uso de agrotóxicos, equivale às embalagens descartadas, estando também contaminados, embora com menor intensidade. Assim, este material deveria ser destinado à reciclagem juntamente com as embalagens de agrotóxicos ou outros materiais contaminados.

Já nos cultivos, no sistema de produção orgânica, encontramos, predominantemente, desenhos de monocultura, ou seja, sem diversificação de cultivos (FIGURAS 8B e C), o que significa que a produção do morango é o principal objetivo e, secundariamente, algumas outras culturas, basicamente de subsistência.

As diferenças entre os orgânicos com desenhos de monocultivo e os convencionais está, basicamente, na não utilização dos agrotóxicos e nas formas e motivos de manejo. No entanto encontramos também a produção de morango orgânico numa produção com diversificação de cultivos. Podemos verificar, na Tabela 9, que todos os produtores orgânicos são proprietários, o que propicia poder de decisão, assim como para os proprietários no sistema convencional.

Observamos, na Tabela 15, que estes orgânicos (produtores 11, 12 e 13) priorizam a adubação verde e utilização de cultivos, para recuperação do solo, equilíbrio ecológico, quebra do ciclo de culturas similares e pragas, como preparação para a futura safra de morango, diferentemente do produtor convencional, que busca continuar explorando as áreas para produção e obtenção de aumento do resultado econômico, muito embora possuam também áreas de pousio com o mesmo objetivo.

Neste sentido, a dificuldade dos agricultores convencionais e orgânicos, em se associarem ou se organizarem, pode ser um dos fatores que impossibilitem alternativas de plantios mais ecologicamente corretos, pela dependência e exigências do mercado.

Cabe o relato de observações de campo, em que os agricultores orgânicos, sem exceção, têm grande conhecimento das práticas de manejo do solo, das plantas e da água, entre outros conhecimentos tradicionais, como a alelopatia, que seria o entendimento das interações entre as plantas que Primavesi (1994, 2016) traduz como o conhecimento das plantas companheiras e plantas inimigas. Estes são importantes conhecimentos ecológicos, para a produção orgânica, como um caminho para o conhecimento dos princípios agroecológicos, contribuindo na perspectiva de plantios ecologicamente equilibrados.

Estes sistemas possuem certificação orgânica por uma certificadora independente, respeitando exclusivamente a legislação dos orgânicos, quanto à utilização de produtos para o controle de pragas, doenças e nutrientes. Importante ressaltar que, neste cenário, os agricultores utilizam adubação verde entre plantios, possuem áreas de pousio e realizam práticas de rotação de culturas, sendo o morango sua principal produção.

Conforme citado anteriormente, encontramos um produtor orgânico que pratica a produção diversificada (FIGURA 13), em que o morangueiro é uma das plantações existentes, neste contexto, respeitando o fotoperíodo mais adequado a esse cultivo e em consórcio com outras plantas: frutíferas como poncã, pêssego, mamão e banana; hortaliças como alface, cenoura, repolho, beterraba, pimentão, brócolis e, ainda, plantas espontâneas. A existência de um produtor com estas características é muito importante, para este trabalho, pois representa um contraponto ao que foi observado nos demais, ou seja, o manejo empregado e o desenho produtivo utilizado é o que mais se aproxima dos princípios agroecológicos de produção. Este agricultor familiar utiliza todos seus conhecimentos, para aplicar práticas ecológicas e não apenas substituições de insumos; participa de associação de agricultores familiares e estabelece relações de trocas de conhecimentos com a academia via Instituto Federal de Educação e EMATER - MG em projetos de extensão.

O sistema de manejo adotado, no caso acima, é a rotação de plantios focados na parte aérea, em contrapartida com as raízes, ou seja, onde havia cenoura, por exemplo, o seguinte plantio poderá ser alface e assim sucessivamente (TABELA 15, produtor 10), procurando também respeitar as recomendações de sucessão de cultivos. Assim, exploram-se culturas em diferentes estratos do solo e do ar, evitando a competição excessiva. Este exemplo demonstra que é possível produzir sem uso de agrotóxicos, que a produção diversificada é viável e pode propiciar o equilíbrio ecológico. Demonstra, também, que a organização social dos agricultores familiares traz a dimensão da independência das exigências do mercado, propiciando a entrega de toda a produção diretamente ao consumidor.

Figura 13 - Fotos de propriedade com produção orgânica e diversificação no uso da terra. Microrregião de Pouso Alegre - MG, 2018.



Legenda: A - Visão panorâmica, B - Plantio de morango próximo à beterraba, banana e plantas espontâneas; C - Em outro ângulo, hortaliças espontâneas, morango e, ao fundo, banana; D - Hortaliças.

Fonte: Dos autores (2018).

Analisando-se a produção de morangos orgânicos na região, destaca-se o estudo de Simões, Dias e Pádua (2009), ao ressaltarem que a área de cultivo em sistema orgânico, em Pouso Alegre, tem um histórico de incidência de nematoides, que pode ter contribuído para o baixo número de produtores orgânicos na região, porém este problema (nematoides) não foi verificado entre os produtores de morango orgânico pesquisados neste trabalho.

Portanto observa-se como possível a produção de morangos sem o uso de agrotóxicos em variados desenhos, desde a monocultura até cultivos diversificados, este último caminhando no sentido dos princípios agroecológicos, os quais não se definem apenas pelo desenho da produção, mas um conjunto de fatores: estão relacionados ao empoderamento do conhecimento do agroecossistema, da ecologia, da organização social, da busca para a justiça e organização social, da sustentabilidade como garantia da integridade do meio ambiente e saúde do agricultor familiar, assim como respeito ao consumidor.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo foi possível observar que a produção de morango, utilizando técnicas convencionais, é a predominante na Microrregião de Pouso Alegre. Encontramos produtores orgânicos, que não utilizam agrotóxicos, com desenhos convencionais (monocultura), mas também desenhos que se aproximam, na prática, dos princípios agroecológicos, no que tange à diversificação e manejo dos cultivos, empoderamento dos conhecimentos, organização social e trocas de conhecimento com a academia e projetos de extensão. Porém o uso de agrotóxicos é predominante na região, podendo gerar riscos à saúde dos agricultores familiares, assim como aos consumidores e meio ambiente.

As informações levantadas aqui sobre a ineficácia da proteção ao agricultor, quanto à aplicação de agrotóxicos e as debilidades da legislação aqui tratadas, têm o caráter de alertar que a legislação legitima práticas de responsabilização dos agricultores por seus adoecimentos, pelo adoecimento da população consumidora de alimentos, pela degradação do meio ambiente com a recorrente, insistente e danosa prática do reducionismo como solução dada pelo milagre dos agrotóxicos.

Este trabalho também desvela, por meio da análise do manual de uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), dos critérios para a garantia e eficácia para uso de máscaras - teste de vedação, do uso de boné árabe com viseira e vestimenta hidro-repelente - indicados como as boas práticas de uso de agrotóxicos, que, além de não proteger os agricultores, colocam-nos, em condição de maior fragilidade, pela falsa segurança. Em outras palavras, o manual induz os agricultores a usarem o agrotóxico, acreditando estarem seguros e que seus adoecimentos se dão pelo mau uso dos EPIs e não cumprimento das regras de boas práticas do uso de agrotóxicos.

Em sua grande maioria, os agricultores familiares não estão organizados em associações, o que os tornam atores individuais, com pouco ou nenhum poder de organização e apoio. Encontram-se, também, exemplos de agricultores familiares que estão organizados em associações e que buscam interesses comuns, possibilitando, de alguma forma, sua independência das imposições do mercado, promovendo seu próprio sistema de colocação de produtos diretamente para os consumidores. Estas associações são de produtores orgânicos e que desenvolvem sistema participativo de garantia, buscam e trocam conhecimentos entre os agricultores e a academia, estando em constante contato, por meio de seus membros e instituições públicas de ensino e técnica como EMATER-MG, EMBRAPA, FAPEMIG, Institutos Federais de Ensino Superior (IFES), entre outras.

A produção orgânica organizada em grupos como associações possui expressivas diferenças, quanto à forma de empoderamento do produtor, demonstrado pelo seu conhecimento e importância dada ao agroecossistema. Sua preocupação está mais na manutenção e recuperação ecológica e nos cuidados com os cultivos do que na produção pensando no mercado, o que é possível pela diversificação da produção, organização em grupos com objetivos de independência das exigências impostas pelos mercados consumidores e desenvolvimento de entregas individuais à associação, assim, possibilitando os resultados positivos do grupo.

O fato da não existência de associações e cooperativas de forma expressiva, na região, pode ser o indicador da dificuldade de reflexão dos produtores, impossibilitando-lhes que se fortaleçam mutuamente e se vejam como agentes da construção da sociedade.

Considera-se com este trabalho que, utilizando os princípios da saúde e segurança do trabalho, em discussão com os princípios agroecológicos, há, em toda medida, sincronismos. Na hierarquia da prevenção, na segurança do trabalho, está em primeiro lugar a eliminação do perigo e, em último, a proteção individual do agricultor.

Na produção de alimentos, a garantia da produção saudável e sustentável está em primeiro lugar, na produção de alimentos naturais, ecológicos e isentos de contaminações e riscos e, em último, na produção de alimentos com uso de agrotóxicos. Conforme discutido, a produção de alimentos dentro dos princípios agroecológicos deverá promover o respeito à natureza, aos conhecimentos ecológicos, tradicionais e científicos, sempre em prol da manutenção do equilíbrio ecológico, da preservação das espécies, da manutenção da vida, o que não se encontra no reducionismo, que tende a contaminar o meio ambiente na produção artificial de alimentos.

Portanto a adoção dos princípios agroecológicos é possível, na região em estudo e, aqui, foi demonstrada sua existência na prática, porém ainda é minoria dentre os produtores. A sua ampliação e evolução dependem do enfrentamento de grandes dificuldades, visto o histórico de uso da terra, de condução da produção, das formas de organização dos agricultores, que ainda se utilizam da produção em monocultivos e, em sua maioria, com uso de agrotóxicos.

Apesar dos inúmeros estudos científicos que definem os caminhos, para a solução da alimentação saudável e sustentável, da saúde alimentar e, havendo uma legislação comprometida com estes princípios, ainda há a predominância de encaminhamento de políticas públicas que dificultam sua aplicabilidade.

Vivemos um momento de desmonte do estado de direito. Faz-se necessária a extensão rural de cunho organizativo e associativo, aliada a políticas públicas, em todas as instâncias, na perspectiva de dar o retorno ao produtor e à sociedade como um todo, possibilitando-lhes que se desvinculem da relação de dependência de volume de produção em detrimento da sua qualidade.

Para isso, os desafios vão desde a construção de proposição de políticas públicas, sociais, investimentos, interesse dos agricultores e metodologia de trabalho que respeitem o conhecimento tradicional de quem trabalha e vive em estreito contato com a natureza e que respeitem os sistemas ecológicos. Ainda, necessitamos de estudos científicos que integrem os conhecimentos tradicionais e a evolução das técnicas e metodologias, num conjunto multidisciplinar de saberes, na busca pela sustentabilidade e produção de alimentos saudáveis.

Como sugestão para a continuidade deste trabalho, sugerimos o estudo aprofundado de como ocorre a relação do agricultor familiar com sua propriedade (a terra), quais opções de políticas públicas estão disponíveis ou teriam que ser desenvolvidas, para permitir seu empoderamento, com a perspectiva de possibilidades de transição para uma agricultura ecológica a caminho da sustentabilidade.

Como proposta final deste trabalho, serão realizadas rodas de conversas com os agricultores familiares da Microrregião de Pouso Alegre envolvidos na pesquisa, bem como outros interessados, juntamente com os técnicos da EMATER, como forma de devolução dos resultados desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- 3M equipamento de proteção individual: ensaio de vedação. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jIy9WERR4Os>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- AGROFIT: sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <<http://agrofit.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 3 dez. 2017.
- ABRAMOVAY, R. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? **Novos Estudos CEBRAP**, São Paulo, n. 87, p. 97-113, jul. 2010.
- ABREU, P. H. B. **O agricultor familiar e o uso (in)seguro de agrotóxicos no município de Lavras, MG**. 2014. 205 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.
- ACGIH. **TLVs e BEIs**: Limites de exposição ocupacional (TLVs) para substâncias químicas e agentes físicos e índices biológicos de exposição (BEIs). São Paulo: ABHO, 2009. 287 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**: relatório de atividades de 2001-2007. Brasília: ANVISA, 2008. 21 p.
- \_\_\_\_\_. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**: relatório de atividades de 2008. Brasília: ANVISA, 2009. 12 p.
- \_\_\_\_\_. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**: relatório de atividades de 2009. Brasília: ANVISA, 2010. 22 p.
- \_\_\_\_\_. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**: relatório de atividades de 2010. Brasília: ANVISA, 2011. 26 p.
- \_\_\_\_\_. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**: relatório de atividades de 2011 - 2012. Brasília: ANVISA, 2013. 45 p.
- \_\_\_\_\_. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**: relatório das atividades monitoradas no período de 2013 a 2015. Brasília: ANVISA, 2016. 246 p.
- ALONZO, H. G. A. **Intoxicações agudas por praguicidas nos centros de toxicologia de seis hospitais universitários do Brasil em 1994**. 1995. 124 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.
- ALTIERI, M. A. et al. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Montevideo: Nordan Comunidad, 1999. 338 p.
- ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2004. 120 p.
- ANTUNES, L. E. C.; CARVALHO, G. L.; SANTOS, A. M. **A cultura do morango**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 52 p. (Coleção Plantar, 68).

ASSIS, R. L. de. Agroecologia: visão histórica e perspectiva no Brasil. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. **Agroecologia princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa, 2005. p. 174-176.

ASSIS, R. L. de et al. Aspectos técnicos da agricultura orgânica fluminense. **Revista Universidade Rural - Série Ciências da Vida**, Seropédica, v. 20, n. 1/2, p.1-16, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA - ABIQUIM. **O desempenho da indústria química brasileira em 2016**. São Paulo: ABIQUIM, 2016. 19 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 14725-1**: produtos químicos - informação sobre segurança, saúde e meio ambiente, parte 1: terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2009a. 9 p.

\_\_\_\_\_. **NBR 14725-2**: produtos químicos - informação sobre segurança, saúde e meio ambiente, parte 2: sistema de classificação de perigo. Rio de Janeiro, ABNT, 2009b. 98 p.

\_\_\_\_\_. **NBR 14725-4**: produtos químicos - informação sobre segurança, saúde e meio ambiente, parte 4: ficha de informações de segurança de produtos químicos (fispq). Rio de Janeiro: ABNT, 2009c. 21 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL - ANDEF. **Sustentabilidade**. Disponível em: <<http://www.andeef.com.br/sustentabilidade/sustentabilidade>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

AUGUSTO, L. G. S. et al. Saúde, ambiente e sustentabilidade. In: CARNEIRO, F. F. et al. (Org.). **Dossiê Abrasco**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV, 2015. Parte 2, p. 90-195.

BALDI, I., LEBALLY, P., JEAN, S., ROUGETET, L., DULAURENT, S., MARQUET P. Pesticide contamination of workers in vineyards in France. **Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology**, New York, v. 16, n. 2, p. 115-124, 2006.

BALDIN, N.; MUNHOZ, E. M. B. Educação ambiental comunitária: uma experiência com a técnica de pesquisa snowball (bola de neve). **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 27, p. 46-60, jul./dez. 2012.

BOHNER, T. O. L.; ARAÚJO, L. E. B.; NISHIJIMA, T. O impacto ambiental do uso de agrotóxicos no meio ambiente e na saúde dos agricultor familiares rurais. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, Santa Maria, v. 8, p. 329-341, 2013.

BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH, 2017. 296 p.

BRASIL. Lei Federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino 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 União**, Brasília, DF, 12 jul. 1989.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 jul. 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadastro nacional de produtores orgânicos**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA/SARC nº 12 de 29 de novembro de 2001. Aprova as definições e conceitos de palavras ou técnicas utilizadas nas Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas - DGPIF, constante do anexo. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 dez. 2001b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA/SARC nº 20 de 27 de setembro de 2001. Aprova as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas - DGPIF e as Normas Técnicas Gerais para a Produção Integrada de Frutas - NTGPIF, em conformidade com os preceitos especificados no Anexo I. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 out. 2001a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde do Brasil. **Doenças relacionadas ao trabalho**: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001c. 580 p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Diretrizes nacionais para a vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 13 p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho. NR-28: fiscalização e penalidades - Ministério do Trabalho. Portaria 3214 de 08 de junho de 1978. Portaria MTb n.º 167, de 20 de fevereiro de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho. NR-31: segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Portaria 86 de 03 de março de 2005. Alterada pela Portaria 1.896, de 09 de dezembro de 2013. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 dez. 2013b.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho. NR-06: equipamento de proteção individual - EPI. Portaria 3214 de 08 de junho de 1978. Alterada pela Portaria 870 de 06 de julho de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2017a.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho. NR-07: programa de controle médico e saúde ocupacional. Portaria 3214 de 08 de junho de 1978. Alterada pela Portaria nº 1.892, de 09 de dez. de 2013. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 dez. 2013a.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho. NR-09: programa de prevenção de riscos ambientais. Portaria 3214 de 08 de junho de 1978. Alterada pela Portaria 871 de 06 de julho de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2017b.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho. NR-15: atividades e operações insalubres. Portaria 3214 de 08 de junho de 1978. Alterada pela Portaria 1.297 de 13 de ago. de 2014. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. Portaria 3214 de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jun. 1978.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 dez. 2003. Seção 1, p. 8.

CAPORAL, F. R. Agroecologia uma nova ciência para apoiar a transição a agricultura mais sustentáveis. In: CAPORAL, F. R.; PAULUS, G.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade**. Brasília: MDA, 2009. p. 9-46.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA, 2004. 24 p.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CAPORAL, F. R.; PAULUS, G.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade**. Brasília: MDA, 2009. p. 65-85.

CARMO, M. S. do; MAGALHÃES, M. M. Agricultura sustentável: Avaliação da eficiência técnica e econômica de atividades agropecuárias selecionadas no sistema não convencional de produção. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 29, n. 7, p. 7-98, jul. 1999.

CARVALHO, S. P. **Boletim do morango: cultivo convencional, segurança alimentar**. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 160 p.

CARVALHO, S. P.; RESENDE, S. R. **Olericultura: a cultura do morango**. Belo Horizonte: Emater, 2001. 16 p.

CHAVES, N. **Nutrição básica e aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978. 344 p.

COMITÊ DE BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS - COGAP. **Manual de boas práticas no uso de EPIS**. São Paulo: ANDEF, 2016. 33 p.

COSTA, A. O. et al. Abordagem multidisciplinar da ciência da exposição. In: MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Curso de capacitação a distância em toxicologia clínica e ambiental: exposição a agrotóxicos: módulo 3: as fases da intoxicação: contribuição da ciência da exposição e da toxicologia clínica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Cap. 2, p. 11-26.

COSTABEBER, J. A. A extensão rural no Rio Grande do Sul: do modelo made in usa ao paradigma agroecológico. In: CAPORAL, F. R. et al. (Org.). **Extensão rural e agroecologia: temas sobre um novo desenvolvimento rural, necessário e possível**. Brasília: MDA, 2009. p. 84-89.

\_\_\_\_\_. Agroecologia. In: CAPORAL, F. R. et al. (Org.). **Extensão rural e agroecologia: temas sobre um novo desenvolvimento rural, necessário e possível**. Brasília: MDA, 2009. p. 219-222.

DADOS climáticos para cidades mundiais. **Climate-Data.org**, Brasília, 2017. Disponível em: <[www.climate-data.org](http://www.climate-data.org)>. Acesso em: 10 dez. 2017.

DIAS, E. C. (Org.). **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 580 p.

DUARTE FILHO, J. F.; ANTUNES, L. E. C.; PÁDUA, J. C. Cultivares. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 236, p. 20-23, jan./fev. 2007.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE MINAS GERAIS - EMATER-MG. **Dados confirmam que cultivo de morango cresce cada vez mais na agricultura familiar**. Belo Horizonte: Emater, 2011. Disponível em: <[http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site\\_tpl\\_paginas\\_internas](http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_tpl_paginas_internas)>. Acesso em: 29 out. 2015.

FARIA, N. M.; FASSA, A. G.; FACCHINI, L. A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. **Ciência Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 25-38, jan./mar. 2007.

FRANÇA, C. G.; GROSSI, M. E.; MARQUES, V. P. M. A. **O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília: MDA, 2009. 96 p.

GARCIA, E. G. **Segurança e saúde no trabalho rural com agrotóxicos: contribuição para uma abordagem mais abrangente**. 1996. 233 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

\_\_\_\_\_. **Segurança e saúde no trabalho rural: a questão dos agrotóxicos**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2001. 182 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 219 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos agroecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653 p.

GOMES, J. C. C. Bases epistemológicas da agroecologia. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 73-99.

GUALAME, R. **Resumo dos métodos**. São Paulo: SGC, 2016. 140 p. Disponível em: <<https://www.sgsgroup.com.br/~media/Local/Brazil/Documents/Technical%20Documents/Technical%20Guidelines%20and%20Policies/SGSOIL4709SAMBRENVFD10042013VxxResumoMet.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2018.

GUZMÁN, S. E. A perspectiva sociológica em Agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 18-28, 2002.

HECHT, S. B. La evolución del pensamiento agroecológico. In: ALTIERI, M. A. et al. **Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable**. Montevideo: Nordan Comunidad, 1999, p. 15-30.

HIRAKURI, M. H. et al. **Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 24 p. (Embrapa Soja. Documentos, 335).

HUDELSON, P. M. World Health Organization - WHO. **Qualitative research for health programmes**. Geneva: WHO, 1994. 102 p.

JACKSON, J. M. A saúde do agricultor familiar como problema público ou a ausência do Estado como projeto. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 32, n. 115, p. 4-6, 2007.

KNABBEN, V. M. **Ana Maria Primavesi: história de vida e agroecologia**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2017. 486 p.

LUTZENBERGER, J. A. K. **Manual de ecologia: do jardim ao poder**. Porto Alegre: L&PM, 1985. 102 p.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L. C. P. **Dialética da agroecologia: contribuição para um mundo com alimentos sem veneno**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2017. 360 p.

NEVES, F. R. M. **Efeito dos agrotóxicos e seus metabólitos em células sanguíneas**. 2017. 45 p. Dissertação (Mestrado em Hemoterapia e Medicina Transfusional) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

OLIVEIRA, M. M. As circunstâncias da criação da extensão rural no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 97-134, maio/ago. 1999.

OLIVEIRA, N. P. et al. Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 10, p. 4123-4130, out. 2014.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília: Secretaria de Vigilância Sanitária, 1997. 32 p.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD - OMS. **Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura**. Ginebra: OMS, 1992. 128 p.

PASCHOAL, A. D. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1979. 102 p.

PINTO, T. C. N. O.; SILVA, M. C. E. S. P. Analizando os limites de tolerância brasileiros. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2., 2004, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n.], 2004.

PRIMAVESI, A. **Cartilha do solo**: como reconhecer e sanar seus problemas. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, 2006. 72 p.

\_\_\_\_\_. **Manejo ecológico de pragas e doenças**: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente. São Paulo: Nobel, 1994. 137 p.

\_\_\_\_\_. **Manual do solo vivo**: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio. 2. ed. rev. São Paulo: Expressão Popular, 2016. 205 p.

\_\_\_\_\_. **O solo tropical**: casos. Perguntando sobre o solo. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, 2009. 116 p.

ROCHA, D. A. et al. Análise comparativa de nutrientes funcionais em morangos de diferentes cultivares da região de Lavras-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1124-1128, dez. 2008.

SANCHEZ, Z. V. M.; NAPPO, S. A. Sequência de drogas consumidas por usuários de crack e fatores interferentes. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 420-430, ago. 2002.

SANHUEZA, R. M. V. **Sistema de produção de morango para mesa na região da serra gaúcha e encosta superior do nordeste**. Bento Gonçalves: Embrapa, 2005. (Embrapa Uva e Vinho. Sistemas de Produção, 6).

SCHNEIDER, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 511-531, jul./set. 2010.

SCHWENGBER, J. E. et al. **Produção de morangos em sistema de base ecológica**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 57 p.

SENSIDYNE - INDUSTRIAL HEALTH & SAFETY INSTRUMENTATION. Disponível em: <<http://www.sensidyne.com>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

SILVA, L. F.; DIAS, M. S. C.; MARO, L. A. C. Botânica e fisiologia do morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 236, p. 7-13, jan./fev. 2007.

SIMÕES, J. C.; DIAS, J. P. T.; PÁDUA, J. G. de. Produtividade do morangueiro em sistema de produção integrado, orgânico e convencional no Sul e Centro-Oeste de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: [s.n.], 2009. p. 25-28.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO-FARMACOLÓGICAS - SINITOX. Manguinhos, 2005-2015. Disponível em: <<https://sinitox.icict.fiocruz.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

SOUZA, M. M. O.; FOLGADO, C. A. R. (Org.). **Agrotóxicos: violações socioambientais e direitos humanos no Brasil**. Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, 2016. 289 p.

TORLONI, M. (Coord.). **Programa de proteção respiratória: recomendações, seleção e uso de respiradores**. 4. ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 2016. 209 p.

TRAPÉ, A. Z. **Doenças relacionadas a agrotóxicos: um problema de saúde pública**. Campinas. 1995. 168 p. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Universidade de Campinas, Campinas, 1995.

VASCONCELOS, F. A. G.; BATISTA FILHO, M. História do campo da alimentação e nutrição em saúde coletiva no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 81-90, jan. 2011.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005. 200 p.

VEIGA, M. M. et al. A contaminação por agrotóxicos e os equipamentos de proteção individual (EPIs). **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 32, n. 116, p. 57-68, jul./dez. 2007.

VIEIRA, B. A. H. et al. **Defensivos agrícolas naturais: uso e perspectivas**. Brasília: Embrapa, 2016. 850 p.

VILELA, N. J.; RESENDE, F. V.; MEDEIROS, M. A. **Evolução e cadeia produtiva da agricultura orgânica**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. 8 p. (Circular Técnica, 45).

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate aberto. **Revista Temáticas**, Campinas, v. 22, n. 44, p. 203-220, ago./dez. 2014.

VIZEU, F.; MENEGHETTI, F. K.; SEIFERT, R. E. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 569-583, set. 2012.

WORLD HEALTH ASSOCIATION - WHO. **Qualitative Research for Health Programmes**. Geneva: WHO, 1994. 102 p.

\_\_\_\_\_. **The WHO recommende classification of pesticides by hazard and guidelines to classification**. Geneva: WHO, 2009. 81 p.

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA CULTURA CONVENCIONAL /  
ORGÂNICA**

<p><b>I - IDENTIFICAÇÃO</b> [ <input type="checkbox"/> ] Convencional // [ <input type="checkbox"/> ] Orgânico</p> <p><b>Sigla:</b> CULTURA/ CIDADE / DATA / AGRICULTOR [ _____ / _____ / ____ / ____ / _____ // _____ ]</p> <p><b>1. ENTREVISTADO:</b> Proprietário [ <input type="checkbox"/> ]; Contratado [ <input type="checkbox"/> ]; Outro [ <input type="checkbox"/> ]</p> <p>2. Idade [ ] 3. Escolaridade [ ] 4. Experiência com morango (anos) [ ]</p> <p>5. Já trabalhou com agricultura Convencional ? Sim [ <input type="checkbox"/> ] Não [ <input type="checkbox"/> ]. Se sim, quantos anos [__] Por que parou de trabalhar com a convencional? [_____]</p> <p>5. Se já trabalhou com outro tipo de cultura, qual e quanto tempo? [ _ ] [ _ ]</p> <p><b>II. PROPRIEDADE:</b></p> <p>6. <b>PROPRIETÁRIO:</b> O entrevistado: [ <input type="checkbox"/> ] Outro [ <input type="checkbox"/> ] Quem [ _____ ]</p> <p>7. <b>Se NÃO PROPRIETÁRIO / OUTRO</b></p> <p>8. Qual o tipo de contrato? Arrendado [ <input type="checkbox"/> ] Outro [ _____ ]</p> <p>9. O que está contratado? A área de plantio [ <input type="checkbox"/> ] Além da área de plantio [ <input type="checkbox"/> ]</p> <p>10. Qual a área de plantio de morango? [ _ ] Qual a área excedente? [ _____ ]</p> <p>11. Especificar o que está contratado: Exemplo: Antes e pós-plantio do morango, cuidados. [ _____ ]</p> <p>12. Como se dá o custo do arrendamento? Valor fixo [ <input type="checkbox"/> ] Percentual da produção [ <input type="checkbox"/> ] _____ %</p> <p>13. Quantos produtores arrendam OU COMPARTILHAM a mesma propriedade? [ _____ ]</p> <p>14. Possui área de barreira, ou área que possibilite criação de barreira? Sim [ <input type="checkbox"/> ] Não [ <input type="checkbox"/> ]. Se sim, qual é a área disponível? [ _____ ]</p> <p><b>III. VIZINHOS DA PRODUÇÃO / ARREDORES:</b></p> <p>15. Como são os arredores da produção? Tipos de culturas / plantações [ <input type="checkbox"/> ]</p> <p>16. OBSERVAÇÕES: [ _____ ]</p> <p><b>VI. SE PROPRIETÁRIO:</b></p> <p>17. Qual a área total da propriedade? [ _____ ]</p> <p>18. Quanto da área é destinado ao plantio de morango (há ou m<sup>2</sup>? [ <input type="checkbox"/> ]</p> <p>19. O que faz com a outra área? [ _____ ]</p> <p>20. Possui barreira ou área que possibilite a criação de barreira? Sim [ <input type="checkbox"/> ] Não [ <input type="checkbox"/> ] / Se sim, quanto? [ _____ ]</p> <p>21. Mão de obra para o morango: Permanente [ <input type="checkbox"/> ] Temporária [ <input type="checkbox"/> ]; Família [ <input type="checkbox"/> ] Contratada [ <input type="checkbox"/> ] Remuneração? (R\$____/mês ) / (____% da Produção) Outro [ <input type="checkbox"/> ]:</p> <p>OBSERVAÇÕES: [ _____ ]</p>
<p><b>V. DEFINIÇÃO DE NÍVEL DE TECNIFICAÇÃO:</b></p> <p>22. <b>Qual o Formato de plantio:</b> Casa de vegetação [ <input type="checkbox"/> ] Túnel Baixo / Alto [ <input type="checkbox"/> ] Canteiros: [ <input type="checkbox"/> ] Outro [ <input type="checkbox"/> ] Qual [__] [ ] Nº de canteiros / [ ] bancadas; Alto / Baixo [ <input type="checkbox"/> ]</p> <p>23. Largura do canteiro: [ <input type="checkbox"/> ] Altura [__] distância entre plantas [ _ cm] Terraceamento (curvas de nível): Aração [ <input type="checkbox"/> ] Gradagem [ <input type="checkbox"/> ] Canteiro: Encanteirador [ <input type="checkbox"/> ] Enxada rotativa [ <input type="checkbox"/> ] Enxada manual [ <input type="checkbox"/> ] Outro: [ <input type="checkbox"/> ] Cobertura do canteiros: [ <input type="checkbox"/> ] Palhada; se sim: Qual ? _] [ <input type="checkbox"/> ] Mulching; Se sim: Cor _____ ]; <b>POR QUE ADOTOU:</b> _____</p>
<p><b>VI. MANEJO / PREPARAÇÃO DO SOLO:</b></p> <p>24. Faz análise do solo? Sim [ <input type="checkbox"/> ] Não [ <input type="checkbox"/> ]; Se Sim, quando faz? Antes do Plantio [ <input type="checkbox"/> ] Final do plantio [ <input type="checkbox"/> ] Outra [ <input type="checkbox"/> ] 25. Qual a frequência/ [ <input type="checkbox"/> ]</p> <p>26. Quando foi a última análise? [_____] Por quê? _____ ]</p> <p>27. O que faz? Correção indicada por agrônomo [ <input type="checkbox"/> ] Usa sua experiência [ <input type="checkbox"/> ] Os dois [ <input type="checkbox"/> ]</p> <p>28. Faz algum tipo de plantio de recuperação do solo? Sim [ <input type="checkbox"/> ] Não [ <input type="checkbox"/> ] Se sim, o que faz [ _____ ]</p> <p>29. Possui área para rotação de cultura e solo? Sim [ <input type="checkbox"/> ] Não [ <input type="checkbox"/> ] Se sim, o que planta ? [ _____ ]</p> <p>30. É orientado por: Agrônomo [ <input type="checkbox"/> ] Sua experiência [ <input type="checkbox"/> ] Busca em livros e outros [ <input type="checkbox"/> ] Alguma Instituição</p>

<p>pública [ ] Assistência Técnica/ revenda [ ] Associação [ ] / Qual [ _____ ]</p> <p><b>OBSERVAÇÕES:</b> _____ ]</p> <p>3.1. Para adubação e ou correção utiliza / Quantidade:</p> <p>[ ] adubação verde: [ _____ ]</p> <p>[ ] adubação orgânica: [ _____ ]</p> <p>[ ] ervas espontâneas: [ _____ ]</p> <p>[ ] calcário (quantidade/ha): [ _____ ]</p> <p>[ ] adubos NPK (formulação/ quantidade/ha): [ _____ ]</p> <p>[ ] micronutrientes ( qual?): [ _____ ]</p> <p>[ ] fertirrigação (KSC1 ou KSC5...): _____ ]</p> <p>[ ] outros: _____ ]</p> <p>3.2. Quando teve o último problema com a plantação? [ ] Como solucionou? [ ]</p>
<p><b>VII. MANEJO / USO DA ÁGUA:</b></p> <p>33. Como é a CAPTAÇÃO DE ÁGUA, UTILIZA:</p> <p>Poço artesiano [ ] Água encanada [ ] Água tratada (COPASA) [ ] Açude [ Rio/ córrego [ ] Cisterna [ ] Outro: [ _____ ]</p> <p>34. Como é feita a IRRIGAÇÃO:</p> <p>Orientação para irrigação: Agrônomo [ ] [ ] Sua experiência [ ] Literatura [ ] Assistência técnica de empresa de irrigação [ ]: [ _____ ]</p> <p>35. Qual tipo? Gotejo [ ] Aspersão [ ] Microaspersão [ ] Outro: [ _____ ]</p> <p>36. Qual a frequência e duração? [ _____ ]</p> <p>37. Como define a necessidade de água? [ _____ ]</p> <p>POR QUE ADOTOU?: [ _____ ]</p>
<p><b>VIII. PLANTAÇÃO DO MORANGO:</b></p> <p>38. Há quanto tempo planta morango nesta área? R.: [ _____ ]</p> <p>39. Data aproximada do plantio [ ] Data final de plantio [ ]</p> <p>40. Quantidade de plantas por ha. ou m<sup>2</sup>: [ ] Distâncias entre plantas [ ]</p> <p>41. É orientado por: Agrônomo [ ] Sua experiência [ ] Busca em livros e outros [ ] Alguma Instituição pública [ ] Assistência Técnica/ revenda [ ] Produtor ou revenda de mudas [ ] Associação [ ] Qual? [ _____ ]</p> <p>42. Capital aplicado para o plantio de morango: Próprio [ ] Empréstimo [ ] Outro [ ] Se Empréstimo, qual? [ _____ ]</p>
<p><b>IX. CULTIVARES</b></p> <p>43. Produção própria; [ ] Compra / Fornecedor [ ]: Origem das mudas [ ]: Estado / País): [ _____ ]</p> <p>44. Variedades plantadas em 2017 e áreas plantadas de cada / ou quantidade de mudas: [ _____ ]</p> <p>45. Plantará a mesma variedade no próximo ano? [ _____ ]</p> <p>46. Qual o motivo da escolha da variedade plantada?</p> <p>Facilidade de produção [ ] Disponibilidade de mudas [ ] Preço de venda [ ] Preço das mudas [ ]</p> <p>Produtividade [ ] Outras: [ ] [ _____ ]</p>
<p><b>X. CONTROLE FITOSSANITÁRIO:</b></p> <p>47. QUAIS DOENÇAS OU PRAGAS OCORREM NO MORANGUEIRO</p> <p>47.1. <i>Fungos: quais?</i> [ ] Se SIM, o que usa? [ ] Qual a dosagem / ha?/ frequência [ ]</p> <p>47.2. <i>Vírus: quais?</i> [ ] Se SIM, o que faz? [ _____ ]</p> <p>47.3. <b>Nematóides</b> (pragas); <b>Ácaros</b> (rajado/ branco) <b>Insetos</b> (Lagartas/ Besouros) Quais? [ _____ ] Se SIM, o que usa? [ ]</p> <p>Qual a dosagem / ha?/ frequência [ _____ ]</p> <p>48. <b>POR QUE USOU?:</b> [ _____ ]</p>
<p><b>XI. APLICAÇÃO DE PRODUTOS agrotóxicos / produtos orgânicos:</b></p> <p>49. Qual o tipo de equipamento é usado para fazer aplicação?</p> <p>Mangueira [ ] Pulverizador costal [ ] outro: [ ] [ _____ ]</p> <p>50. Usa algum tipo de proteção individual Sim [ ] Não [ ] Se Sim, quais?</p> <p>Boné [ ] óculos [ ] macacão [ ] Luvas [ ] botas [ ]</p> <p>51. Quem prepara a mistura dos produtos químicos? [ _____ ]</p> <p>52. Quais são as orientações para uso de químicos? [ _____ ]</p> <p>53. Você sabe o que é período de carência? (ex.: Actara) [ _____ ]</p> <p>54. Quem faz a aplicação dos produtos químicos? [ _____ ]</p> <p>55. O que faz com embalagem de agrotóxicos? [ _____ ]</p> <p>56. Faz tríplex lavagem? [ ] Sim [ ] Não [ ] Se sim, quando? Término da embalagem [ ] Na entrega das</p>

<p>embalagens para a coleta [ ] .</p> <p><b>57. Maiores dificuldades com produção de morango:</b> Mudas [ ] Pragas [ ] Fungos [ ] vírus [ ] Outras: [ ___ ] Falta de Mão de obra [ ] Custo de produção elevado [ ] Comercialização [ ] Embalagens [ ] (custo/quantidade) Outros [ ] [ _____ ]</p>
<p><b>XII. PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO:</b></p> <p>58. A produção se mantém até quando (mês)? [ _____ ]</p> <p>59. Qual a produção realizada por planta? [ _____ ]</p> <p>60. Mantém o plástico sobre os canteiros e reutiliza nas safras seguintes? [ ] sim; [ ] não;</p> <p>61. Após o uso, como é feito o descarte dos plásticos? [ _____ ]</p> <p>62. Como, ou para quem vende seus produtos? [ ] Diretamente [ ] Para revendas [ ] Outro: [ _____ ]</p> <p>63. Qual o valor médio vendido seu produto (morango)? [ _____ ]</p>
<p><b>XII. OUTRAS PRÁTICAS:</b></p> <p>64. Realiza alguma prática prevencionista não mencionada? [ ] Sim [ ] Não Se sim, quais ? [ _____ ]</p> <p>65. Está satisfeito como tipo de cultivo que pratica [ ] Sim [ ] Não. Se não, o que ou qual sistema de cultivo gostaria de fazer? [ ] Por quê? [ _____ ]</p> <p>66. Além do morango quais outros tipos de culturas realiza e qual percentual de sua mão de obra é destinada para elas? [ _____ ]</p>
<p><b>67. QUESTÃO LIVRE, ALGO QUE NÃO FOI PERGUNTADO:</b> [ _____ ]</p>

Fonte: Autores, 2018.