

UFRRJ

INSTITUTO DE AGRONOMIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
AGRÍCOLA**

DISSERTAÇÃO

**APRENDIZAGEM EM AGROECOLOGIA COMO PRAXIS NA
DIMINUIÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS POR
AGRICULTORES FAMILIARES DO MUNICÍPIO DE SÃO
JOÃO EVANGELISTA, MG**

JOÃO PAULO APARECIDO ALVES PINHEIRO

2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**APRENDIZAGEM EM AGROECOLOGIA COMO PRAXIS NA
DIMINUIÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS POR AGRICULTORES
FAMILIARES DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO EVANGELISTA, MG**

JOÃO PAULO APARECIDO ALVES PINHEIRO

Sob a orientação do Professor Dr.
Antônio Carlos de Souza Abboud

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Educação Agrícola**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola. Área de Concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ
Novembro de 2023

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P654a Pinheiro, João Paulo Aparecido Alves, 10/01/1991-
Aprendizagem em agroecologia como praxis na
diminuição do uso de agrotóxicos por agricultores
familiares do município de São João Evangelista, MG /
João Paulo Aparecido Alves Pinheiro. - Seropédica,
2023.
107 f.: il.

Orientador: Antônio Carlos de Souza Abboud.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Educação
Agrícola, 2023.

1. Agroecologia. 2. Agrotóxicos. 3. Agricultura
familiar. I. Abboud, Antônio Carlos de Souza, 1960-,
orient. II Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola
III. Título.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Finance Code 001"



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA



HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 94 / 2023 - PPGEA (11.39.49)

Nº do Protocolo: 23083.076473/2023-13

Seropédica-RJ, 21 de novembro de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

JOÃO PAULO APARECIDO ALVES PINHEIRO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 25/09/2023

Dra. ANTONIO CARLOS DE SOUZA ABOUD - UFRRJ
Orientador

Dra. SANDRA REGINA GREGORIO - UFRRJ
Membro interno

Dra. ANELISE DIAS - UFRRJ
Membro interno

Dr. JOSÉ ANTONIO AZEVEDO ESPINDOLA - EMBRAPA AGROBIOLOGIA
Membro externo

(Assinado digitalmente em 22/11/2023 09:46)
ANELISE DIAS
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
PPGAO (12.28.01.00.00.00.36)
Matrícula: 2145575

(Assinado digitalmente em 23/11/2023 15:57)
ANTONIO CARLOS DE SOUZA ABOUD
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DATS (11.39.00.35)
Matrícula: 1080064

(Assinado digitalmente em 21/11/2023 13:47)
SANDRA REGINA GREGORIO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DTA (12.28.01.00.00.00.00.46)
Matrícula: 1350628

(Assinado digitalmente em 23/11/2023 04:04)
JOSÉ ANTONIO AZEVEDO ESPINDOLA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 002.232.757-60

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **94**, ano: **2023**, tipo: **HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**, data de emissão: **21/11/2023** e o código de verificação: **5ec928b9cb**

Dedico aos meus pais (*in memoriam*),
familiares e minha noiva Paola, que sempre
estiveram ao meu lado nesta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela vida e pelas vitórias alcançadas.

Aos meus, pais Odília Alves Campos e José Maria Pinheiro de Campos (*in memoriam*), pelos bons ensinamentos e não medir esforços para proporcionar o melhor para mim e meus irmãos.

Aos meus irmãos e irmãs, que sempre me deram apoio na busca por meus objetivos.

À minha companheira Paola Aparecida Pereira Rocha, por todo amor e carinho e estar sempre ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu orientador Professor Dr. Antônio Carlos de Souza Abboud, pelas valiosas orientações na condução deste trabalho.

Aos professores do PPGEA, pelos ensinamentos.

Ao Professor Alisson José Eufrásio de Carvalho e seus alunos da disciplina de Agroecologia.

Ao Professor Marcelo Augusto Filardi, por estar sempre disposto a ajudar.

Aos agricultores familiares de São João Evangelista que aceitaram participar desta pesquisa.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por meio do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola (PPGEA), e ao Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista, pela parceria e oportunidade.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, muito obrigado!

RESUMO

PINHEIRO, João Paulo Aparecido Alves. **Aprendizagem em agroecologia como praxis na diminuição do uso de agrotóxicos por agricultores familiares do município de São João Evangelista, MG.** 2023. 107 p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2023.

A agroecologia é a ciência que aplica os conceitos e princípios ecológicos no desenho e no manejo de agroecossistemas combinando o meio ambiente e os seres humanos como agentes transformadores para buscar equidade social, segurança alimentar e nutricional. Neste trabalho, buscou-se, como objetivo principal, realizar um levantamento sobre o uso de agrotóxicos por agricultores familiares em São João Evangelista, MG, propondo-lhes práticas agroecológicas como redução do uso. Para isso, foram levantados dados sobre agricultores familiares de São João Evangelista e aplicação de questionário aos produtores voluntários visando conhecer o modo com que esses produtos são usados na prática; foi elaborada uma cartilha agroecológica sobre alternativas ao uso de agrotóxico e; realizada uma oficina pedagógica com os pesquisados para falar sobre produção sustentável de alimentos e transição agroecológica. Os resultados mostraram que os pesquisados apresentaram pouco conhecimento sobre o trabalho com agrotóxicos e fazem uso em desacordo com as normas de segurança. No que diz respeito à agroecologia, a pesquisa revela o desconhecimento do conceito pelos agricultores, apesar de conhecerem algumas práticas adquiridas por meio do conhecimento popular. A cartilha agroecológica, elaborada durante a pesquisa, juntamente com a oficina pedagógica mostraram-se viáveis para um primeiro contato dos agricultores familiares com o assunto a fim de despertar o pensamento da produção agrícola sustentável e incentivá-los à busca por novos aprendizados.

Palavras-chave: Agroecologia, Agrotóxicos, Agricultura familiar.

ABSTRACT

PINHEIRO, João Paulo Aparecido Alves. **Learning in agroecology as a praxis in reducing the use of pesticides by family farmers in the municipality of São João Evangelista, MG.** 2023. 107 p. Dissertation (Master's in Agricultural Education). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2023.

Agroecology is the science that applies ecological concepts and principles in the design and management of agroecosystems, combining the environment and human beings as transformative agents to seek social equity, food, and nutritional security. In this work, the main objective was to survey the use of pesticides by family farmers in São João Evangelista, MG, proposing agroecological practices to reduce their use. To this end, data were collected on family farmers in São João Evangelista and a questionnaire was administered to volunteer producers to find out how these products are used in practice; an agroecological booklet was created on alternatives to the use of pesticides and; An educational workshop was held with those surveyed to talk about sustainable food production and agroecological transition. The results showed that those surveyed had little knowledge about working with pesticides and using them in violation of safety standards. Concerning agroecology, the research reveals farmers' lack of knowledge of the concept, despite knowing some practices acquired through popular knowledge. The agroecological booklet, created during the research, and the pedagogical workshop proved viable for family farmers to have first contact with the subject to awaken the thought of sustainable agricultural production and encourage them to search for new learning.

Keywords: Agroecology, Pesticides, Family farming.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01: kit de EPIs obrigatórios para o manuseio de agrotóxicos;
- Figura 02: passo a passo para a tríplice lavagem de embalagens vazias de agrotóxicos;
- Figura 03: números anuais de registros de agrotóxicos autorizados no Brasil entre os anos de 2000 e 2022;
- Figura 04: Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto nº 4.074/2002;
- Figura 05: Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto nº 4.074/2002 para o Estado de Minas Gerais;
- Figura 06: Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto nº 4.074/2002.
- Figura 07: Agricultura familiar e não familiar - proporção das áreas e dos números de estabelecimentos;
- Figura 08: número de registros de unidades de produção orgânicas no Brasil no período de 2010 a 2018;
- Figura 09: crescimento mundial da terra agrícola orgânica e participação orgânica 2000-2020;
- Figura 10: temas relevantes para a amplificação territorial da resiliência dos agroecossistemas;
- Figura 11: perímetro do município de São João Evangelista, MG e distribuições das aplicações do questionário;
- Figura 12: (A-D) áreas de cultivo de alguns dos agricultores pesquisados;
- Figura 13: produtos cultivados por alguns agricultores pesquisados (A: alho, B: brócolis, C: beterraba, D: moranga);
- Figura 14: armazenamento de agrotóxicos de forma incorreta identificado durante as visitas às propriedades (A: no chão junto com ferramentas e outros utensílios, B: em veículo desativado, C: no chão, D: em cima de geladeira desativada junto com outros produtos e no chão);
- Figura 15: embalagens de agrotóxicos sendo reaproveitadas para armazenamento de água para animais;
- Figura 16: esterco bovino ensacado e no chão ao ar livre na propriedade do agricultor “A”;
- Figura 17: “cama de galinha” utilizada pelo agricultor “A”;
- Figura 18: horta do agricultor “A”;
- Figura 19: Oficina pedagógica sobre agroecologia.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 01: síntese da legislação sobre agrotóxicos;

Quadro 02: principais ingredientes ativos de agrotóxicos comercializados no Brasil divididos por grupos e as principais culturas que os utilizam;

Tabela 01: Sequência para vestir e retirar os EPIs;

Tabela 02: velocidade do ar próximo à altura do bico para evitar a deriva;

Tabela 03: principais dispositivos que regulamentam o manuseio e o uso de agrotóxicos;

Tabela 04: Participação da agricultura familiar no Brasil em alguns produtos selecionados, 2017-2018;

Tabela 05 - Quantidades de agricultores familiares em cada região visitada no município de São João Evangelista, MG;

Tabela 06: características socioeconômicas dos agricultores pesquisados;

Tabela 07: culturas cultivadas pelos agricultores pesquisados;

Tabela 08: aquisição de agrotóxicos pelos agricultores pesquisados;

Tabela 09: transporte de agrotóxicos pelos agricultores pesquisados;

Tabela 10: Armazenamento de agrotóxicos pelos agricultores pesquisados;

Tabela 11: dados sobre o preparo da calda, a aplicação de agrotóxicos e a lavagem dos EPIs após o uso;

Tabela 12: verificação de C.A. ao adquirir EPIs;

Tabela 13: descarte das embalagens vazias de agrotóxicos pelos agricultores pesquisados;

Tabela 14: conhecimentos dos agricultores sobre agroecologia;

Tabela 15: respostas das participantes sobre as práticas básicas da agroecologia;

Tabela 16: respostas das participantes sobre as vantagens de se produzir de forma agroecológica;

Tabela 17: respostas das participantes sobre ser possível produzir de forma agroecológica e se têm interesse em conhecer mais sobre a agroecologia.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Abraso - Associação Brasileira de Saúde Coletiva
AENDA - Associação Brasileira de Defensivos Pós-Patente
Agapan - Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural
ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal
ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres
Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
C.A. - Certificado de Aprovação
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
EFSA - Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar
EPIs - Equipamentos de Proteção Individual
FiBL - Instituto de Pesquisa em Agricultura Orgânica
GAO - Grupo de Agricultura Orgânica
IAT – Informe de Avaliação Toxicológica
Ibama - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFMG-SJE - Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista
IFOAM - Organics Europe and International
INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva
inpEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
MAP - Ministério da Agricultura Pecuária
MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
NR - Norma Regulamentadora
ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU - Organização das Nações Unidas
PARA - Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
PGRTR - Programa de Gerenciamento de Riscos no Trabalho Rural
PLANAPO - Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAPO - Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil
PPA - Potencial de Periculosidade Ambiental
SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

VBP - Valor Bruto da Produção Agropecuária

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVO GERAL	16
2.1 Objetivos específicos	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 Agrotóxicos e a legislação brasileira	16
3.1.1 Aquisição	20
3.1.2 Transporte	21
3.1.3 Armazenamento	22
3.1.4 Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)	22
3.1.5 Aplicação	24
3.1.6 Devolução de embalagens vazias	27
3.2 Agrotóxicos no panorama brasileiro	28
3.3 Educação ambiental, agroecologia e o uso de agrotóxicos	33
3.4 Agricultura familiar e a produção de alimentos	34
3.5 Agroecologia e agricultura familiar	37
3.6 Agroecologia como movimento social	39
4 METODOLOGIA.....	40
4.1 Primeira etapa: participação dos agricultores familiares de São João Evangelista, MG sobre o uso e grau de conhecimento sobre agrotóxicos e práticas agroecológicas.....	41
4.2 Segunda etapa: elaboração da cartilha agroecológica para uso dos agricultores pesquisados	44
4.3 Terceira etapa: oficina pedagógica e avaliação de aprendizagem	44
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1 Agricultores Familiares e a caracterização agrícola de São João Evangelista, MG	45
5.1.1 Conhecimento dos participantes sobre agrotóxicos.....	49
5.1.2 Conhecimentos dos agricultores sobre Agroecologia.....	56
5.2 Cartilha agroecológica	59
5.3 Oficina pedagógica sobre agroecologia	59
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
7 REFERÊNCIAS	63
8 APÊNDICES	70

Apêndice A - Questionário sobre a caracterização dos agricultores, uso de agrotóxicos e de conhecimento sobre agroecologia.....	71
Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	82
Apêndice C - Cartilha agroecológica.....	84
Apêndice D - Questionário aplicado na oficina pedagógica.....	102
9 ANEXOS	104
Anexo A - Parecer favorável do Comitê de Ética.....	105

1 INTRODUÇÃO

Um meio ambiente ecologicamente equilibrado é fundamental para a existência de vida. A má conservação deste recurso gera diversos impactos em todo sistema terrestre e, com o desenvolvimento da humanidade, o desequilíbrio entre homem e natureza tem sido tema de discussões sobre sustentabilidade ambiental.

Quando se pensa na sustentabilidade dos recursos naturais, é imprescindível a prática da Educação ambiental. Suas ações visam à formação de indivíduos atuantes na conservação do meio ambiente e preocupados com a disponibilidade deste bem coletivo para as gerações futuras. No cenário atual, em que os problemas ambientais estão cada vez mais notáveis, essa prática torna-se indispensável para a sobrevivência da humanidade.

Ao se falar em produção de alimentos em equilíbrio com o meio ambiente, entra em campo o conceito de “Agroecologia”, que de acordo com Gliessman (2005), traz o conhecimento e a metodologia indispensáveis para desenvolver uma agricultura ambientalmente consistente, altamente produtiva e economicamente viável que valoriza o conhecimento local e empírico dos agricultores, a socialização e busca a sustentabilidade.

No campo da agricultura familiar, a Educação Ambiental e a Agroecologia se tornam ainda mais relevantes, ao passo que esse setor é responsável pela maior parte dos alimentos produzidos no Brasil e com a forte influência dos agrotóxicos, a ausência de um pensamento voltado para a conservação ambiental pode gerar grandes impactos ambientais.

A intensificação do uso de agrotóxicos no Brasil, teve início a partir do movimento conhecido como “Revolução Verde”, que visava a modernização da agricultura através das chamadas variedades de alto rendimento, mecanização e uso de agrotóxicos, entre as décadas de 1960 e 1970, foi grande incentivador ao uso de agrotóxicos no Brasil. O movimento teve o apoio do governo que abre as portas do mercado brasileiro para a inserção de indústrias estrangeiras produtoras de agrotóxicos, concedendo-lhes diversos incentivos como isenções fiscais e tributárias.

Neste contexto, o Brasil ainda não dispunha de uma legislação que tratasse dessa temática, que somente veio a surgir, no final da década de 1980, com a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (Lei de Agrotóxicos). A lei define agrotóxicos como produtos químicos, biológicos ou físicos usados na agricultura para o controle de seres vivos considerados prejudiciais às lavouras. Nesse grupo, incluem-se os pesticidas, praguicidas ou produtos fitossanitários.

A legislação sobre o uso de agrotóxicos no Brasil é reconhecida como uma das mais avançadas do mundo. Porém, foi elaborada voltada para os médios e grandes produtores de monoculturas responsáveis pelo agronegócio, desconsiderando os agricultores familiares, que representam a maior parte da produção de alimentos consumidos no país, e que também passou a fazer uso de agrotóxicos em sua propriedade devido à forte política de incentivo da época e que ainda trata todos os agricultores de forma homogênea, independentemente do tamanho da propriedade.

Por meio de uma forte campanha publicitária, os agricultores familiares, que antigamente restringiam seus cultivos aos métodos ecológicos, nas últimas décadas, vêm fazendo o uso de agrotóxicos como forma de aumentar a produção. Diante disso, surge a problemática de contaminação do ambiente e danos à saúde desses trabalhadores, visto que, muitos não possuem um treinamento adequado para manusear essas substâncias ou não recebem um acompanhamento profissional para auxiliá-los.

O derramamento de agrotóxicos no solo e na água pode contaminar os lençóis freáticos e, por vezes, tomar grandes proporções à medida que, os cursos d’água geralmente são usados para abastecer cidades e outros produtores, além do uso para irrigação e o consumo por animais. Nesse sentido, é necessário que haja uma detalhada legislação sobre

esse tema, visto que, exigem certos cuidados e treinamentos para o manuseio, cálculo de dosagem e aplicação. Atualmente, a norma que trata sobre os agrotóxicos no Brasil é a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 que dispõe desde a etapa de pesquisa sobre as formulações até o destino final das embalagens vazias após o uso. Além da Lei 7.802/89, vários outros dispositivos legais foram surgindo a fim de complementar esta e trazer novas regras, como a Lei 9.605/98, a Lei 9.974/00, Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), entre outras. Assim, é importante verificar se o agricultor familiar que faz uso de agrotóxicos em sua propriedade tem ciência das responsabilidades sobre o uso desses produtos e o conhecimento mínimo para trabalhá-los com segurança.

É importante que haja um conhecimento da legislação vigente sobre assuntos relativos à compra, o armazenamento, o transporte, o manuseio, o descarte das embalagens após o uso e, principalmente, sobre o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), que buscam proteger a saúde do trabalhador de uma possível contaminação. Além disso, é necessário que o agente manuseador tenha um treinamento adequado em relação às técnicas corretas de trabalho.

Dessa forma, esta pesquisa é importante para a sociedade ao buscar analisar se os agricultores familiares estão fazendo uso de agrotóxicos e a adequação destes à legislação e às recomendações de segurança e, ao final, apresentá-lo às formas de produções agroecológicas. Podendo servir de subsídio para adoção de futuras ações do poder público na região de São João Evangelista voltadas para produções agrícolas sustentáveis.

2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta dissertação é realizar um levantamento sobre o uso de agrotóxicos por agricultores familiares em São João Evangelista, MG, propondo-lhes práticas agroecológicas como redução ao uso.

2.1 Objetivos específicos

- Identificar o uso de agrotóxicos na agricultura familiar do município;
- Investigar a percepção e o uso de práticas agroecológicas;
- Redigir uma cartilha em linguagem simples e clara sobre práticas agroecológicas alternativas ao uso de agrotóxicos na agricultura familiar;
- Realizar uma oficina pedagógica sobre agroecologia com os participantes da pesquisa.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O uso de agrotóxicos na agricultura visa aumentar a produtividade de alimentos. No entanto, seu uso levanta preocupações ambientais e de saúde pública, em razão dos seus resíduos, que contaminam o solo, a água, o homem e afeta a biodiversidade como um todo.

A agroecologia, como sistema baseado em práticas agrícolas seguras e em equilíbrio com os princípios ecológicos, aborda métodos naturais de produção de alimentos sem o uso de insumos externos como agrotóxicos e adubos sintéticos. A abordagem agroecológica busca produzir alimentos saudáveis, promover desenvolvimento sustentável do campo, trazer melhorias nas condições sociais e econômicas dos agricultores, agregando conhecimento científico e saberes camponeses à agricultura.

3.1 Agrotóxicos e a legislação brasileira

No Brasil, o incentivo ao uso de agrotóxicos teve início com a Revolução Verde ou Programa de Modernização Agrícola, que consistia no uso de agrotóxicos e sementes melhoradas geneticamente, mecanização no campo, entre outros. De acordo com CARVALHO (2017), o governo brasileiro utilizou métodos de extensão rural provenientes dos EUA e criou, a partir de 1950, escritórios de assistência técnica empregando técnicos agrícolas, engenheiros agrônomos, veterinários e economistas domésticos para apoiar a implantação do programa. Posteriormente, durante o governo militar, a partir de 1964, programas de crédito rural foram criados e exigiam o uso de agrotóxicos na propriedade para a concessão do crédito.

Em 1981 começaram a surgir no país as primeiras legislações federais que tratavam do tema. Conforme disposto por MARQUES. *et. al.* (2016), em 1981, foi estabelecida a Lei 6.938 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e traz formas de responsabilização dos danos causados ao meio ambiente, inclusive por agrotóxicos. Em 1989, surge a Lei dos Agrotóxicos, Lei 7.802, que, além de definir “defensivos agrícolas” e trazer penalidades para as indústrias, comerciantes e usuários; dispõe sobre pesquisa, experimentação, registro, produção, embalagem, transporte, armazenamento, comercialização, fiscalização, entre outros.

Cabe ressaltar que a “Lei de Agrotóxicos” somente veio a ser elaborada após intensa mobilização da sociedade civil, iniciada no estado do Rio Grande do Sul, sob a liderança do ambientalista José Lutzenberger e da Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural (Agapan). Os debates ocorridos no estado ganharam grandes repercussões no âmbito federal, até que os agrotóxicos passassem a serem incorporados à agenda presidencial e resultar na criação da Lei 7,802/1989 (FRANCO e PELAEZ, 2017).

Ano	Norma	Assunto
1981	Lei 6.938	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
1989	Lei 7.802	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.
1998	Lei 9.605	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
2000	Lei 9.974	Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989 e gera a obrigatoriedade do recolhimento das embalagens vazias pelas empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos.
2002	Decreto 4.074	Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989.
2014	Resolução 465/CONAMA	Dispõe sobre as exigências necessárias para o licenciamento ambiental de instalações destinadas ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e produtos afins, vazias ou contendo resíduos e revoga a Resolução 334/2003.

Quadro 01: síntese da legislação sobre agrotóxicos.

Fonte: adaptado de MARQUES. *et. al.* (2016).

A Lei nº 7.802/89, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/02, foi a primeira lei voltada especificamente para os agrotóxicos no âmbito federal, quase trinta anos após o início da política de incentivo ao uso, a partir de 1960. Nesse período, após a Revolução Verde até a

Lei de Agrotóxicos, essas substâncias foram amplamente usadas sem controle por parte do estado e com o passar dos anos seus impactos sobre a saúde humana e o meio ambiente foram surgindo e exigia dispositivos legais que regulamentassem a produção, a comercialização e uso dessas substâncias químicas.

A Lei de Agrotóxicos dispõe desde a fase de pesquisa e registro até a fiscalização após a venda e busca, primeiramente, trazer a definição de agrotóxicos. O que antes eram conhecidos como “Defensivos Agrícolas” pelas indústrias, como estratégia de ocultação de seus impactos, agora recebe o nome de “Agrotóxicos” e segundo esta normativa são:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I - agrotóxicos e afins:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;

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

II - componentes: os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins (BRASIL, 1989).

Esta lei também estabelece informações obrigatórias que devem ser exibidas nos rótulos e bulas de agrotóxicos e afins comercializados em território nacional, exige a apresentação de receituário agrônomo para a compra e prevê responsabilidades administrativa, civil e penal em caso de danos causados à saúde das pessoas e ao meio ambiente para o profissional que fornece a receita errada ou indevida; para o usuário quando proceder fora das conformidades com o receituário ou as informações do fabricante; para o comerciante que efetuar a venda sem receituário; para o registrante que omitir informações ou fornecê-las incorretas; para o produtor quando produzir mercadorias em desacordo com as especificações do produto ou não der destinação correta às embalagens vazias e; para o empregador que não fornecer ou realizar manutenções dos EPIs usados pelos trabalhadores (BRASIL, 1989).

Outra norma importante é a Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000, que regulamenta a obrigatoriedade do recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos pelas empresas produtoras e que os comercializam. Parte do seu texto altera o artigo 6º, § 2º da lei de agrotóxicos, que passa a ter a seguinte redação:

§ 2º. Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente (BRASIL, 2000).

A obrigatoriedade de recolhimento das embalagens de agrotóxicos após o uso gera o conceito de “Logística Reversa”, que compartilha a responsabilidade entre o agricultor, os canais de distribuição e cooperativas, a indústria fabricante e o Poder Público. Esta determinação foi um grande avanço, uma vez que as embalagens vazias eram descartadas de forma inadequada ou reutilizadas pelos agricultores se tornando, também, fontes de contaminação.

No que diz respeito ao registro para agrotóxicos, seus componentes e afins, a lei determina que este só ocorrerá após análise e parecer favorável dos Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que avaliará a eficiência agrônoma das formulações; do Ministério da Saúde por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que fará

análise sobre o potencial tóxico à saúde humana e o Informe de Avaliação Toxicológica (IAT); e do Ministério do Meio Ambiente por meio do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais (Ibama), que realiza a avaliação ambiental, estabelecendo suas classificações quanto ao Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) (MENTEN, *et.al.*, 2010).

A lei também dispõe que é proibido o registro de agrotóxicos, seus componentes e afins para os quais o Brasil não disponha de métodos de desativação de seus componentes, para os quais não haja antídoto ou tratamento no Brasil, que revelem características teratogênicas, carcinogênicas ou mutagênicas, que provoquem distúrbios hormonais e danos ao aparelho reprodutor ou características que causem danos ao meio ambiente (BRASIL, 1989).

Ao analisar os vetos que proíbem o registro de agrotóxicos que causam danos à saúde humana e ao meio ambiente, é possível observar que tais exigências não são cumpridas como dispõe a lei, visto que, já foi provado cientificamente que diversas formulações de agrotóxicos comercializados legalmente no território nacional são fontes de contaminações agudas e crônicas. De acordo com o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA, 2020), as intoxicações agudas por agrotóxicos causam irritações na pele e olhos, coceira, cólicas, vômitos, dificuldades respiratórias, convulsões e morte. Já as de ordem crônica, as quais podem se manifestarem anos após a exposição contínua de agrotóxicos, causam infertilidade, impotência, abortos, malformações, desregulação hormonal e câncer, além dos danos recaídos sobre a flora e a fauna.

Referente às embalagens de agrotóxicos, a legislação estabelece que sejam projetadas e fabricadas de forma a impedir vazamento, evaporação, perda ou alteração de seu conteúdo, ser resistentes em todas as suas partes e providas de um lacre que seja destruído ao ser aberto pela primeira vez. Além disso, para serem vendidos ou expostos à venda no Brasil, os agrotóxicos devem trazer em seus rótulos e bulas, redigidas em português, informações que contenham dados de indicação para a identificação do produto, como nome, porcentagem de cada princípio ativo, endereço do fabricante e do importador, lote, resumo dos principais usos e classificação toxicológica; instruções para utilização tais como data de fabricação e vencimento, intervalo de segurança e o uso de EPIs; informações relativas aos perigos potenciais e recomendações para que se leia o rótulo antes de utilizar o produto (BRASIL, 2000).

A Lei 7.802/89 incube aos Estados e o Distrito Federal a competência, nos termos dos artigos 23 e 24 da Constituição Federal, de legislar sobre a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento de agrotóxicos, e também compete a fiscalizar, o consumo, a comercialização, o armazenamento e o transporte interno. E aos municípios; legislar de forma supletiva sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins. A União, através dos órgãos competentes, prestará o apoio necessário às ações de controle e fiscalização, à Unidade da Federação que não dispuser dos meios necessários (BRASIL, 1989).

Quanto à manipulação, a Norma Regulamentadora nº 31 (NR-31), proíbe a manipulação de agrotóxicos, aditivos, adjuvantes e produtos afins por menores de 18 anos, por maiores de 60 anos e por mulheres gestantes e em período de amamentação (BRASIL, 2005).

Nos parágrafos seguintes, são apresentadas as principais regras para aquisição, transporte, armazenamento, uso de Equipamentos de Proteção individual (EPIs), aplicação e devolução de embalagens vazias de agrotóxicos.

3.1.1 Aquisição

A venda de agrotóxicos e afins somente poderá ser realizada com apresentação de receituário próprio, conhecido como “Receituário agrônômico” e deve ser prescrito por profissional habilitado. A aquisição dos produtos deve ser feita em quantidade adequada para aplicar apenas na área desejada e sem sobras (MENTEN, 2010).

A receita agrônômica deve ser emitida em duas vias, sendo uma para o comprador e outra para o estabelecimento comercial, que deverá guardá-la, para fins de fiscalização por dois anos. O receituário deve ser elaborado de forma específica para cada cultura ou problema e deverá conter:

- I - nome do usuário, da propriedade e sua localização;
- II - diagnóstico;
- III - recomendação para que o usuário leia atentamente o rótulo e a bula do produto;
- IV - recomendação técnica com as seguintes informações:
 - a) nome do(s) produto(s) comercial(ais) que deverá(ão) ser utilizado(s) e de eventual(ais) produto(s) equivalente(s);
 - b) cultura e áreas onde serão aplicados;
 - c) doses de aplicação e quantidades totais a serem adquiridas;
 - d) modalidade de aplicação, com anotação de instruções específicas, quando necessário, e, obrigatoriamente, nos casos de aplicação aérea;
 - e) época de aplicação;
 - f) intervalo de segurança;
 - g) orientações quanto ao manejo integrado de pragas e de resistência;
 - h) precauções de uso; e
 - i) orientação quanto à obrigatoriedade da utilização de EPI; e
- V - data, nome, CPF e assinatura do profissional que a emitiu, além do seu registro no órgão fiscalizador do exercício profissional (BRASIL, 2002).

Em casos de ocorrência da venda de agrotóxicos sem a exigência do receituário agrônômico, a legislação brasileira prevê a responsabilidade penal, civil e administrativa ao comerciante que efetuar a venda sem a exigência do receituário ou em desconformidade com ele ou das recomendações do fabricante e órgãos responsáveis pelo registro do produto.

Para alguns produtos, de menor periculosidade, a legislação permite a dispensa da receita agrônômica. A dispensa da receita constará do rótulo e da bula do produto, podendo neles serem acrescentadas eventuais recomendações julgadas necessárias pelos órgãos competentes.

No ato de aquisição de agrotóxicos deve ser verificado o estado de conservação das embalagens e do lacre, a existência de bula e rótulo legível. Além disso, o Decreto 4.074/02 determina que deva constar na nota fiscal o endereço para devolução das embalagens vazias após o uso. Em caso de alteração no endereço de devolução das embalagens, os usuários devem ser formalmente comunicados.

A legislação também veda o fracionamento e a reembalagem de agrotóxicos e afins de forma indevida para comercialização. Destaca que isto somente poderá ser feito pela empresa produtora ou por estabelecimento devidamente credenciado, sob a responsabilidade daquela, em locais e condições previamente autorizados pelos órgãos competentes (BRASIL, 2000).

É indispensável que o consumidor conheça os procedimentos necessários para a compra de agrotóxicos. Primeiramente, deve ser consultado um profissional legalmente habilitado para realizar a avaliação da lavoura e emissão da receita agrônômica; durante e após a compra deve ser adotados os seguintes passos: exigência e guarda da nota fiscal, não adquirir produtos com as embalagens visivelmente danificadas, o rótulo e o lacre devem estar em perfeitas condições, as informações do rótulo e da bula precisam estar claramente legíveis, observar o prazo de validade do produto, comprar somente a quantidade necessária, comprar

somente em lojas cadastradas, certificar-se do local de devolução das embalagens vazias e solicitar orientação quanto à devolução (SENAR, 2015).

Contudo, muitos agricultores adquirem agrotóxicos sem o auxílio de profissional habilitado e sem o uso de receita agronômica, aumentando, assim, as chances de contaminação da própria saúde, de terceiros e do meio ambiente por aplicações inadequadas e doses excessivas de produto. Desse modo, PEREIRA, *et. al.* (2014) cita, em diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos na agricultura familiar em Rondônia, que 65% de seus entrevistados compram agrotóxicos sem prescrição técnica e sem a apresentação de Receituário Agronômico.

3.1.2 Transporte

O Decreto 4.074/02 não traz regras específicas quanto ao transporte de agrotóxicos, seus componentes e afins. Ele descreve que o transporte está sujeito às regras e aos procedimentos estabelecidos em legislação específica. Tal legislação é de competência de cada Estado e do Distrito Federal.

Art. 71. A fiscalização dos agrotóxicos, seus componentes e afins é da competência:
II - dos órgãos estaduais e do Distrito Federal responsáveis pelos setores de agricultura, saúde e meio ambiente, dentro de sua área de competência, ressalvadas competências específicas dos órgãos federais desses mesmos setores, quando se tratar de:
d) transporte de agrotóxicos, seus componentes e afins, por qualquer via ou meio, em sua jurisdição (BRASIL, 2002).

Em relação ao transporte das embalagens vazias de agrotóxicos, o decreto diz que deverá ser efetuado com a observância das recomendações constantes das bulas correspondentes (BRASIL, 2002). O transporte de agrotóxicos deve seguir o disposto na Lei nº 10.233/01 e nas resoluções da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que tratam do transporte de produtos perigosos.

As regras para o transporte de agrotóxicos podem ser observadas na “Cartilha sobre Agrotóxicos - série Trilhas do Campo” da Anvisa. De acordo com a cartilha “é proibido o transporte de agrotóxicos dentro das cabines das caminhonetes e na carroceria, quando esta transportar pessoas, animais, alimentos, rações ou medicamentos”.

Além disso, é necessário que as embalagens estejam livres de qualquer dano a fim de evitar vazamentos. O transporte deve ser feito sempre com a nota fiscal dos produtos. O veículo deve estar em perfeitas condições de uso e recomenda-se que seja do tipo caminhonete. As embalagens devem ser acomodadas de forma que não ocorra deslocamento, estorno ou dano durante o transporte. Após acomodação, a carroceria do veículo deve ser coberta por lona impermeável presa à carroceria (BRASIL, 2011).

Para a Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF) (2002), além da nota fiscal, os produtos fitossanitários devem ser transportados junto com o envelope de transporte e a ficha de emergência de transporte (orientações ao motorista ou equipe de socorro em caso de acidentes com o produto).

O transporte de agrotóxicos deve ser feito com extrema cautela e seguindo todas as recomendações de segurança. Em caso de acidentes no transporte, deve-se evitar que os produtos atinjam o meio ambiente, pois tais ocorrências poderão configurar crimes ambientais de acordo com o artigo nº 56 da Lei 9.605/98 que trata das sanções penais e administrativas relacionadas a atividades lesivas ao meio ambiente.

3.1.3 Armazenamento

A responsabilidade pela legislação referente ao armazenamento de agrotóxicos cabe aos Estados e ao Distrito Federal e, aos Municípios, legislar de forma supletiva. O armazenamento deve obedecer à legislação e as regras estabelecidas pelo fabricante, inclusive especificações e procedimentos que devem ser adotados em caso de acidentes, derramamento ou vazamento de produto e, ainda, às legislações municipais, inclusive referentes à edificação e à localização (BRASIL, 2002).

A NR-31 proíbe o armazenamento de embalagens vazias ou cheias de agrotóxicos e afins, em desacordo com as orientações do produto. Ainda estabelece que as edificações destinadas ao armazenamento desses produtos devem: possuir paredes e coberturas resistentes; o acesso deve ser restrito aos trabalhadores devidamente capacitados a manusear os referidos produtos; possuir ventilação, comunicando-se com a área externa e conter proteção contra o acesso de animais; possuir afixadas placas ou cartazes com símbolos de perigo; possibilitar a limpeza e descontaminação; situar-se a mais de 15 metros das habitações e locais onde são armazenados alimentos ou medicamentos (BRASIL, 2005).

A norma ainda determina que as embalagens de agrotóxicos devam ser colocadas sobre estrados, a fim de evitar o contato com o piso; as pilhas devem ser mantidas estáveis e afastadas das paredes e do teto. Os produtos inflamáveis devem ser acomodados em local ventilado e protegido contra quaisquer fontes de combustão. Os agrotóxicos também podem ser armazenados em armários quando as quantidades não ultrapassam os 100 quilos ou 100 litros ou a somatória de quilos e litros considerados conjuntamente. Os armários precisam ser de uso exclusivo, conter trancas e serem abrigados de sol e intempéries, confeccionados de material resistente que permita higienização e não propicie a propagação de chamas, devem estar localizados fora de moradias, áreas de vivência e áreas administrativas, respeitando o acesso restrito aos trabalhadores devidamente capacitados, terem neles fixados cartazes ou placas de perigo e obedecer aos seguintes requisitos: não deve estar localizado em locais de trânsito de pessoas ou veículos; não armazenar juntos produtos que a formulação química é incompatível; além de estar fixados em paredes ou piso a fim de evitar tombamento (BRASIL, 2005).

Os agrotóxicos devem ser armazenados de forma segura a fim de evitar eventuais acidentes com humanos e animais. Além das regras da NR-31, a Anvisa recomenda que o depósito fique em local livre de inundações e longe de fontes de água, de residências e de instalações para animais. A construção deve ser de alvenaria (tijolos), com iluminação natural, piso de cimento e sem rachaduras, telhado sem goteira para que o depósito fique sempre seco, possuir instalações elétricas em bom estado de conservação; as portas devem ficar sempre trancadas para evitar a entrada de animais, crianças e pessoas não autorizadas e sem uso de EPIs; os produtos devem ser separados por tipo (BRASIL, 2011).

3.1.4 Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

O manuseio de agrotóxicos jamais pode ser realizado sem o uso de EPIs apropriados, uma vez que esses produtos podem causar contaminação por diversas vias (via dérmica, inalatória, ocular e oral). Os efeitos da contaminação podem variar desde irritação na pele a depressão e doenças como o câncer, em casos mais graves. O trabalhador que apresentar quaisquer sintomas de intoxicação deve ser encaminhado ao atendimento médico juntamente com o rótulo e a bula dos agrotóxicos utilizados.

O Decreto 4.074/02 define EPIs como “todo vestuário, material ou equipamento destinado a proteger pessoa envolvida na produção, manipulação e uso de agrotóxicos, seus componentes e afins”.

A NR-31 estabelece que os EPIs para manuseio de agrotóxicos e afins devem ser “mantidos e conservados em condições de funcionamento, sem vazamentos; inspecionados antes de cada aplicação; utilizados para a finalidade indicada; e operados dentro dos limites, especificações e orientações técnicas”. A limpeza, conservação e manutenção dos equipamentos para aplicação de agrotóxicos somente poderão ser realizadas por pessoas previamente capacitadas e protegidas, devendo ser executada de forma a não contaminar o ambiente (BRASIL, 2005).

Todo agente que manuseia agrotóxico deve receber um treinamento sobre o uso correto dos equipamentos de proteção individual, desde a ordem correta de vestir e retirar os EPIs até a sua descontaminação ao final de cada jornada de trabalho, manutenção e substituição quando necessário.

Cada EPI deve possuir um número do Certificado de Aprovação (C.A.). O C.A. é emitido pelo Ministério do Trabalho e garante que equipamento de proteção passou por todos os testes de qualidade e foi aprovado de acordo com as exigências da NR-6.

Os EPIs indicados para o uso com agrotóxicos devem ser trocados após passarem por determinado número de lavagens de acordo com as recomendações do fabricante. Os EPIs descartados precisam ser lavados e inutilizados, com o objetivo de evitar o reaproveitamento, e depois destinados para o descarte junto aos órgãos competentes. Os agentes encarregados da limpeza dos EPIs também devem estar protegidos durante a operação. O kit completo de EPIs para o manuseio de agrotóxicos é composto por: bota PVC, calça hidro-repelente, avental hidro-repelente, jaleco hidro-repelente, boné árabe hidro-repelente, máscara ou respirador, viseira facial e luvas de borracha (SENAR, 2015).

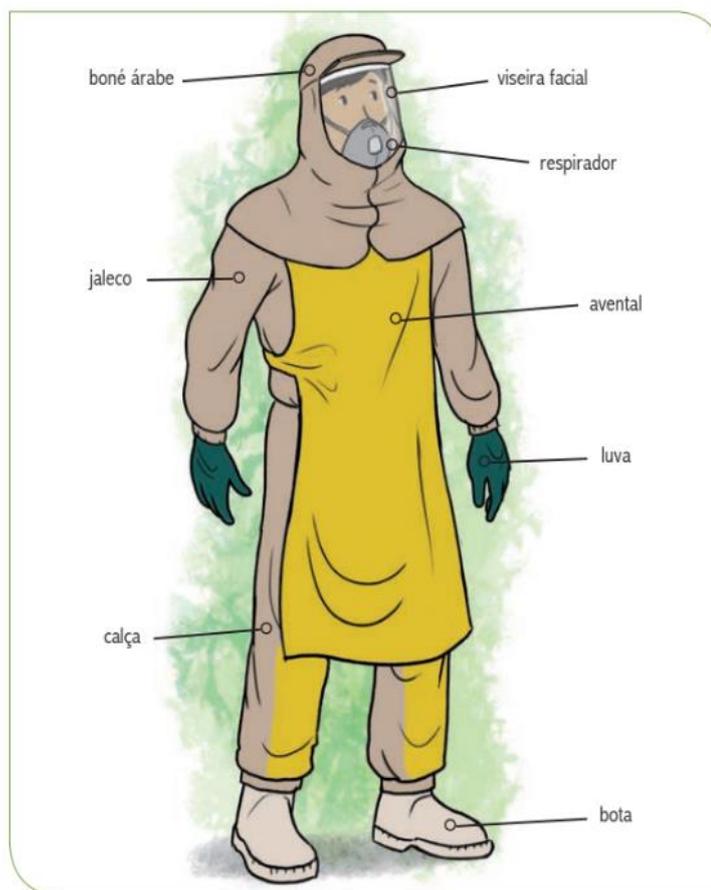


Figura 01: kit de EPIs obrigatórios para o manuseio de agrotóxicos.
Fonte: SENAR, 2015.

O trabalhador deve ficar atento aos prazos de validades de cada equipamento de proteção, aos encaixes no corpo e se estes estão vedando de forma eficiente. Para o uso de máscaras, é necessário que o operador esteja barbeado para melhor vedação, estar com as mãos limpas ao manuseá-la e realizar o teste de vedação. Para evitar a contaminação das peças do EPI e a exposição do trabalhador, deve-se obedecer a uma sequência lógica para vestir e retirar os equipamentos.

Tabela 01: Sequência para vestir e retirar os EPIs.

Ordem	Vestir	Retirar
1º	Calça	Lavar as luvas com água e sabão neutro
2º	Jaleco	Boné árabe
3º	Botas	Viseira facial
4º	Avental	Avental
5º	Máscara/respirador	Jaleco
6º	Viseira facial	Botas
7º	Boné árabe	Calça
8º	Luvas	Luvas
9º		Máscara/respirador

Fonte: SENAR, 2015.

Ao vestir ou retirar os EPIs, algumas precauções devem ser tomadas, dentre elas destacam-se:

- 1 - As pernas da calça têm que ser vestidas por fora do cano da bota;
- 2 - As mangas do jaleco têm que ser vestidas por fora do cano da luva para aplicações abaixo do tronco do aplicador, em casos de equipamentos com aplicação individualizada (costal, bengala, estacionários, etc.);
- 3 - No caso de aplicações em culturas de porte alto, acima do tronco, as mangas do jaleco têm que ser vestidas por dentro dos canos das luvas.
- 4 - Após a retirada de todas as peças do EPI o trabalhador deve lavar as mãos e o rosto (SENAR, 2015).

3.1.5 Aplicação

Como requisito para serem comercializados em território nacional, a lei de agrotóxicos determina, dentre outras exigências, que os agrotóxicos devem exibir em seus rótulos e bulas informações sobre o modo de utilização do produto, a indicação de onde ou sobre o que deve ser aplicado, o nome comum da praga ou enfermidade a ser combatida, a época em que a aplicação deve ser feita, o número de aplicações necessárias e o espaçamento entre elas, se for o caso, as doses e os limites de uso (BRASIL, 1989). Além disso, deve-se atentar para as indicações de aplicação indicadas na receita agronômica.

As pessoas físicas e jurídicas prestadoras de serviços de aplicação de agrotóxicos são obrigadas a manterem seus registros nos órgãos Estaduais ou Municipais, atendidas as exigências dos órgãos federais atuantes na área de saúde, agricultura e meio ambiente. Além disso, também, há a obrigatoriedade de guarda, para fins de fiscalização, o livro de registro ou sistema de controle contendo:

- a) relação detalhada do estoque existente;
- b) programa de treinamento de seus aplicadores de agrotóxicos e afins;
- c) nome comercial dos produtos e quantidades aplicadas, acompanhados dos respectivos receituários e guia de aplicação; e
- d) guia de aplicação, na qual deverão constar, no mínimo:
 1. nome do usuário e endereço;
 2. cultura e área ou volumes tratados;
 3. local da aplicação e endereço;

4. nome comercial do produto usado;
5. quantidade empregada do produto comercial;
6. forma de aplicação;
7. data da prestação do serviço;
8. precauções de uso e recomendações gerais quanto à saúde humana, animais domésticos e proteção ao meio ambiente; e
9. identificação e assinatura do responsável técnico, do aplicador e do usuário (BRASIL, 2002).

Antes do início do preparo do produto e posterior aplicação, é preciso certificar-se do estado de conservação dos EPIs e de vesti-los na forma e ordem correta indicada pelos manuais de atividades com agrotóxicos. A Anvisa (2011), recomenda que a preparação da mistura seja feita em lugar ventilado, na quantidade exata a ser aplicado e com cuidado para evitar o derramamento nas roupas ou no solo; a aplicação deve ser realizada nas primeiras horas do dia ou no final da tarde para evitar o sol forte e sempre a favor do vento para que não ocorra a “nuvem de produto” e contamine o aplicador. Crianças e mulheres grávidas ou lactantes nunca devem aplicar ou auxiliar na aplicação de agrotóxicos mesmo que utilizado EPIs, pois as gestantes podem ter problemas na gravidez e crianças são mais facilmente intoxicadas. Não beba, coma ou fume durante o trabalho com agrotóxicos.

A ANDEF também traz recomendações de segurança para os processos de preparo da calda e aplicação do agrotóxico, além das mencionadas anteriormente. O preparo da calda exige extrema cautela, visto que o trabalhador está manuseando o produto concentrado e pode agravar as contaminações. A abertura da embalagem deve ser feita com cuidado para evitar o derramamento, os utensílios usados no preparo da calda devem ser específicos para essa finalidade e jamais serem utilizados para outras atividades, após o preparo da calda as embalagens e os utensílios devem ser lavados e secados ao sol (MENTEN, 2002).

A aplicação de agrotóxicos não deve ser feita próximo a cursos de água e áreas residenciais. Agrotóxicos não devem ser manipulados por pessoas com ferimentos expostos ou com problemas de saúde. Caso ocorra entupimento do bico da bomba de aplicação, não desentupa com a boca. A velocidade de passadas e a pressão (bombeamento) devem ser constantes, o bico deve ser mantido a cerca de 30 cm do alvo e a aplicação deve ser feita na mesma direção do vento para diminuir as chances de contaminação do aplicador. Caso haja sobras de produto após a aplicação, o volume deve ser diluído em água de 8 a 10 vezes e aplicado nas bordaduras da área. (SENAR, 2015).

Tabela 02: velocidade do ar próximo à altura do bico para evitar a deriva.

Velocidade aproximada do ar à altura do bico	Descrição	Sinais visíveis	Pulverização
Menos que 2 km/h	Calmos 	Fumaça sobe verticalmente	Pulverização não recomendável

(continua)

Tabela 02: continuação

Quase calmo			
2,0 a 3,2 km/h		Fumaça inclinada	Pulverização não recomendável
Brisa leve			
3,2 a 6,5 km/h		Folhas oscilam – sente o vento na face	Ideal para a pulverização
Vento leve			
6,5 a 9,6 km/h		Folhas e ramos finos em constante movimento	Evitar a pulverização de herbicidas
Vento moderado			
9,6 a 14,5 km/h		Movimento de galhos, poeira e pedaços de papel são levados	Impróprio para pulverização

Fonte: Hamilton Ramos - IAC *apud* SENAR, 2015.

Depois de finalizadas as atividades de preparo e/ou aplicação de agrotóxicos, todos os trabalhadores envolvidos no processo devem tomar banho conforme os procedimentos do Programa de Gerenciamento de Riscos no Trabalho Rural (PGRTR), (NR-31).

Os EPIs devem ser lavados após cada utilização e a lavagem não deve ser feita junto com as roupas da família. Para essa atividade, também é necessário o uso de EPIs (calça, jaleco, óculos de proteção ou viseira, máscara ou respirador, avental, luvas de cano longo e botas). Os equipamentos não devem ser esfregados, ficar de molho ou receber alvejantes; a lavagem deve ser feita com bastante água corrente e secados à sombra. Após a lavagem devem ser guardados separados das demais roupas da família para evitar a contaminação (SENAR, 2015).

Mesmo depois de terminada os trabalhos de aplicação de agrotóxicos alguns cuidados ainda devem ser observados, são os chamados períodos de segurança que compreendem o “Período de reentrada na lavoura” e o “Período de carência”. O período de reentrada na

lavou é o número de dias em que é vedada a entrada de pessoas na área sem o uso de EPIs após a aplicação do agrotóxico, esta informação é trazida na bula ou no rótulo do produto. Já o período de carência é o número de dias que deve ser respeitado entre a data de aplicação do produto e a colheita para garantir que o alimento não contenha resíduo acima do limite máximo permitido (SENAR, 2015).

3.1.6 Devolução de embalagens vazias

Por lei, todas as embalagens vazias de agrotóxicos devem ser devolvidas pelo consumidor ao local indicado na nota fiscal no prazo de um ano após a compra. Este procedimento é conhecido como “Logística reversa”, e visa evitar que as embalagens de produtos fitossanitários sejam reutilizadas ou descartadas de forma inadequada causando contaminação ao ser humano, animais e ao meio ambiente.

Tal obrigatoriedade é estabelecida pela Lei 9.074/00, e determina que os usuários de agrotóxicos realizem a devolução das embalagens vazias ao estabelecimento comercial onde foram adquiridos, seguindo as orientações dispostas nas bulas dos produtos, no prazo de um ano a partir da data da compra. Também dita que, se autorizado pelo órgão registrante, a devolução pode ocorrer em prazo superior. Se autorizados e houver fiscalização de um órgão competente, a devolução pode ser intermediada por postos ou centros de recolhimento. A lei ainda orienta a implementação de programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à devolução dos recipientes vazios pelos usuários, oriundos da parceria entre o Poder Público e as empresas envolvidas na produção e comercialização de agrotóxicos (BRASIL, 2000).

As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos são consideradas responsáveis pela destinação final das embalagens vazias depois de devolvidas pelos usuários. Desta forma, a legislação compartilha a responsabilidade da logística reversa das embalagens entre os usuários, os comerciantes e as empresas produtoras, podendo responder de forma administrativa, civil e penalmente pelo descumprimento e danos causados à saúde das pessoas e ao meio ambiente.

A responsabilidade compartilhada atribui ao agricultor a obrigação de lavar, inutilizar, devolver as embalagens de agrotóxicos no local indicado na nota fiscal e guardar o comprovante de devolução pelo prazo de um ano. Aos canais de distribuição e cooperativas, a obrigatoriedade de indicar na nota fiscal o local para devolução da embalagem pós-consumo, receber e armazenar o material, emitir o comprovante de entrega aos consumidores, educar e conscientizar sobre a importância de seguir os procedimentos corretos para entrega no estabelecimento e participar da logística reversa. À indústria fabricante, fica a atribuição de retirar as embalagens nas unidades de recebimento, destiná-las corretamente, educar e conscientizar sobre a importância de seguir os procedimentos corretos e participar da logística reversa. Por fim, ao Poder Público, a função de fiscalizar o cumprimento das atribuições legais, conceder licenciamento às unidades de recebimento, educar e conscientizar sobre a importância de seguir os procedimentos corretos e participar da logística reversa (inpEV, 2021).

Para que o usuário realize a devolução das embalagens vazias, alguns procedimentos de segurança devem ser executados antes da efetiva entrega. As embalagens rígidas deverão ser submetidas ao processo de tríplice lavagem ou tecnologia equivalente de acordo com as orientações do fabricante e órgãos competentes (BRASIL, 2000). O processo baseia-se em enxaguar a embalagem com água por três vezes, após isso, as embalagens devem ser inutilizadas com furos no fundo com o auxílio de um objeto pontiagudo. Quanto às embalagens flexíveis, essas não podem ser lavadas, sendo assim, devem ser esvaziadas e armazenadas dentro de saco plástico padronizado adquirido no revendedor.



Figura 02: passo a passo para a tríplice lavagem de embalagens vazias de agrotóxicos.
Fonte: inpEV, 2023.

De acordo com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) (2023), o Brasil conta com mais de 400 unidades de recebimentos de embalagens vazias de agrotóxicos, divididas entre centrais e postos, presentes nos 26 Estados e no Distrito Federal. Segundo a entidade, todas as unidades seguem as normas técnicas específicas e são licenciadas ambientalmente para receber os recipientes vazios. Em Minas Gerais são 08 unidades distribuídas em diversas regiões do estado.

Para resumir a análise documental da legislação brasileira e as recomendações de segurança no manuseio de agrotóxicos, a tabela 03 apresenta os principais dispositivos que abordam os assuntos discutidos neste capítulo.

Tabela 03: principais dispositivos que regulamentam o manuseio e o uso de agrotóxicos.

ITEM	LEI 7.802/89	LEI 9.974/00	LEI 10.233/01	DECRETO 4.074/02	NR-31	IN62/18	ANVISA
Receita Agrônômica	X			X		X	X
Aquisição	X			X			X
Transporte			X	X			X
Armazenamento				X	X		X
EPIs				X	X		X
Aplicação				X	X		X
Devolução de embalagens vazias	X	X		X			X

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

3.2 Agrotóxicos no panorama brasileiro

O Brasil é um grande consumidor de agrotóxicos e, nos últimos anos, tem-se observado um aumento expressivo no número de registros desses produtos no país, contribuindo cada vez mais para o aumento do uso. Em consulta aos dados do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAP), em 2022 o Brasil teve 652 registros de agrotóxicos liberados e representa o maior número nas últimas duas décadas, constituindo um aumento de 695,12%

conforme mostra o gráfico extraído da planilha de registros concedidos de 2000 a 2022 (BRASIL, 2023).

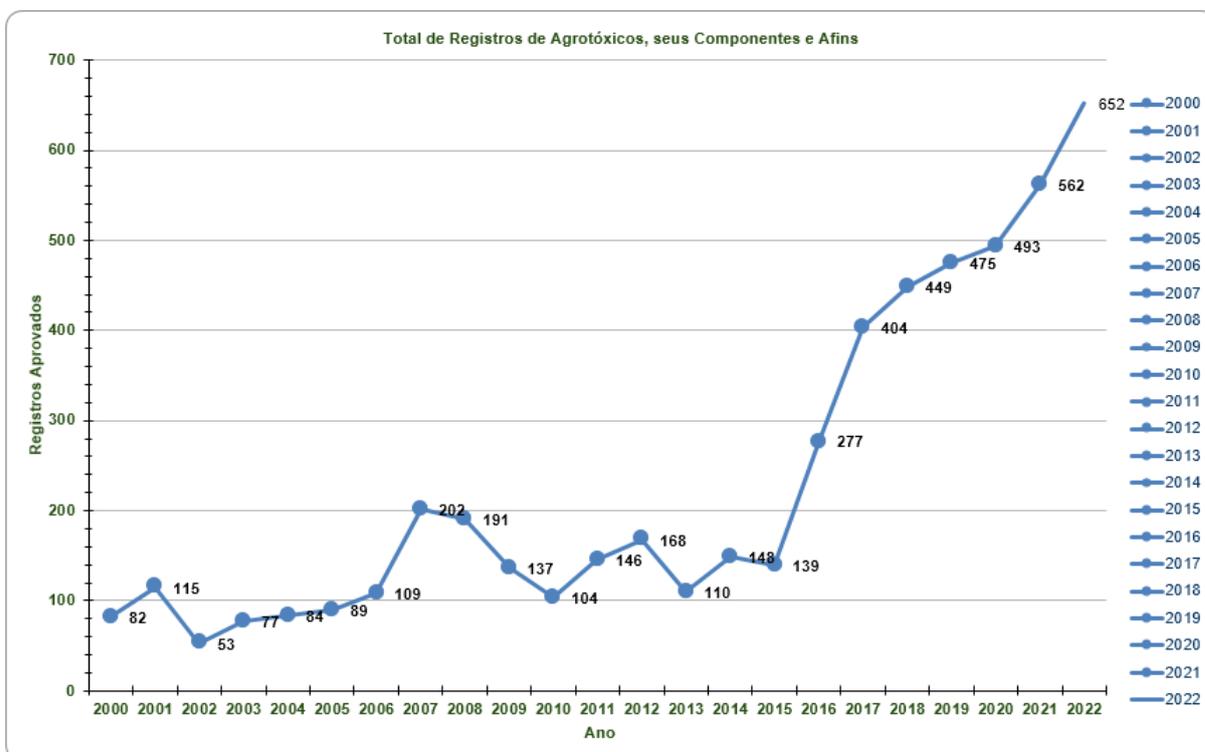


Figura 03: números anuais de registros de agrotóxicos autorizados no Brasil entre os anos de 2000 e 2022; Fonte: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2023.

Segundo a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), a agricultura brasileira está cada vez mais dependente dos agrotóxicos. Seus resíduos estão presentes em vários produtos alimentícios, principalmente nos alimentos processados derivados do trigo, do milho e da soja, e têm provocado o aumento da insegurança alimentar para o mercado consumidor (ABRASCO, 2012; CASAL, *et. al.*, 2012 *apud* BUSATO, 2019).

Conforme mostra o dossiê da Abraso (2015), por meio de uma análise feita pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (PARA/Anvisa) com diferentes culturas, várias análises apresentaram resultados insatisfatórios. No ano de 2011, foram analisadas nove culturas e destas 36% apresentaram resultado insatisfatório, 42% satisfatório com resíduos e 22% satisfatório sem resíduos, ou seja, apenas 22% das análises se mostraram livres de resíduos de agrotóxicos. Já em 2012, apenas sete culturas foram analisadas e 29% apresentaram resultado insatisfatório, 35% satisfatório com resíduos e 36% satisfatório sem resíduos de agrotóxicos (CARNEIRO, *et. al.*, 2015).

Por meio do PARA, a Anvisa analisou 4.616 amostras no ciclo produtivo de 2017/2018, em que foram pesquisados até 270 ingredientes ativos de agrotóxicos. Destas amostras, 122 ingredientes diferentes foram encontrados. A utilização de vários tipos de agrotóxicos contra uma diversidade de pragas e doenças pode explicar a presença de diversos resíduos em uma mesma amostra (NOBLAT, *et. al.* 2021).

O Brasil apresenta-se como um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. Para Pozzet *et. al.*, (2019), o fato se dá pela falta de critérios na análise dos incentivos fiscais por parte do Estado. Para os autores, o discurso utilizado é que essas vantagens incentivam a produção e o desenvolvimento econômico do país ao acelerar a produção com maiores e

melhores safras, porém as discussões e aprovações ocorrem sem debate com a sociedade civil e os critérios utilizados na concessão dos benefícios são dúbios e sem fundamento.

Silva *et.al.*, (2019), conclui ser indiscutível o fato de grande exigência de controle contra baixa produtividade e perdas de cultura na produção de alimentos em larga escala, entretanto, é difícil falar de uso seguro de agrotóxicos ao passo que esses produtos são agressivos e geram danos mesmo em pequenas concentrações. Destaca ainda, a importância de que outros métodos possam ser praticados antes do uso desses produtos, visto que seu uso inadequado pode causar danos irreversíveis ao ambiente e à saúde, podendo levar à morte.

No entanto, apesar dos visíveis riscos à saúde do homem e do ambiente, a comercialização de agrotóxicos no Brasil cresce a cada ano. Por determinação do Decreto nº 4.074/02, as empresas envolvidas na produção e comercialização de agrotóxicos e afins devem apresentar anualmente, aos órgãos federais, um relatório contendo as quantidades de produtos produzidos e comercializados no território nacional. A figura 04, elaborada com base nos boletins anuais divulgados pelo Ibama, mostra a relação do comércio de agrotóxicos no Brasil, em toneladas, do ano de 2009 a 2021.

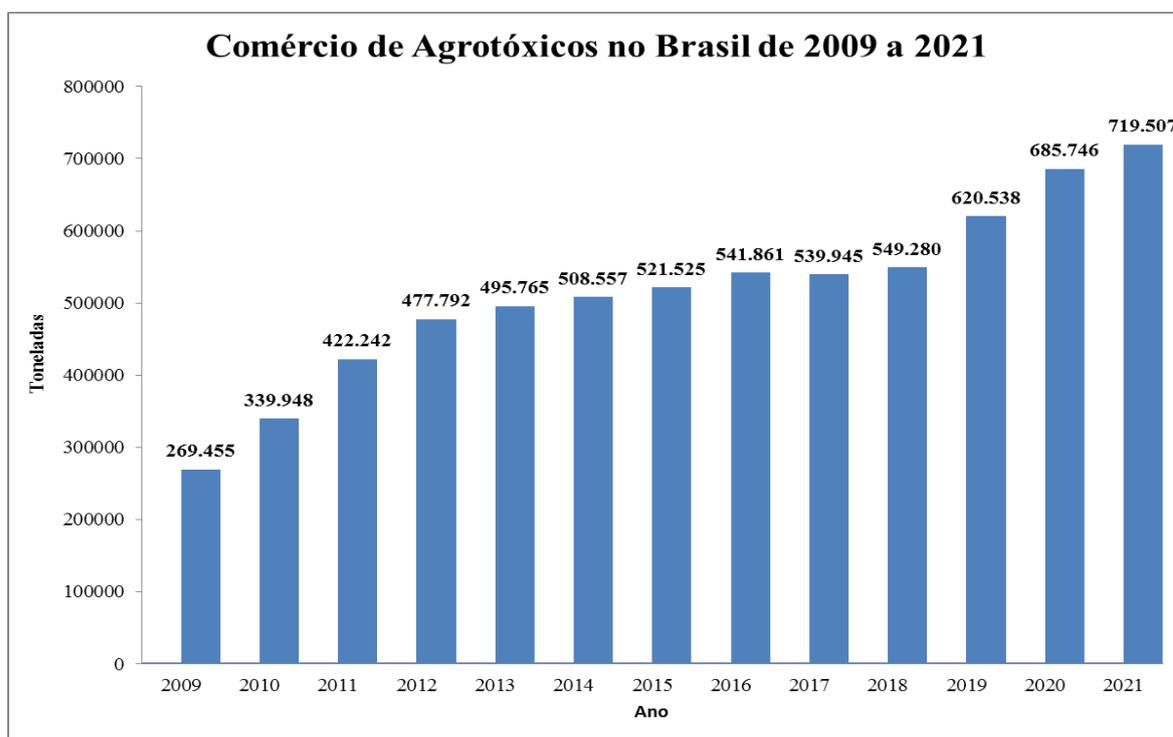


Figura 04: Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto nº 4.074/2002.

Fonte: Ibama, 2022.

É notório o aumento no comércio do setor nos treze anos analisados, em porcentagens os números representam um crescimento de 167,02%. Entretanto, em análise dos Censos Agropecuários de 2006 e 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a área total dos estabelecimentos agropecuários mostra um aumento de 5,28% entre os dois censos. Isso evidencia o quanto o uso de agrotóxicos no Brasil tem crescido em relação às áreas agrícolas existentes. Os números apresentados na figura 04 são ainda maiores, uma vez que, segundo os próprios boletins do Ibama, a cada ano, existe uma quantidade de ingredientes ativos vendidos cujos nomes não foram publicados.

Quando o mesmo período é analisado por Estados, Minas Gerais ocupa a 6ª posição do ranking dos que mais consomem agrotóxicos no Brasil. Ao todo, foram vendidas 457.611,46 toneladas de agrotóxicos de 2009 a 2021. Os números são apresentados na figura 05.

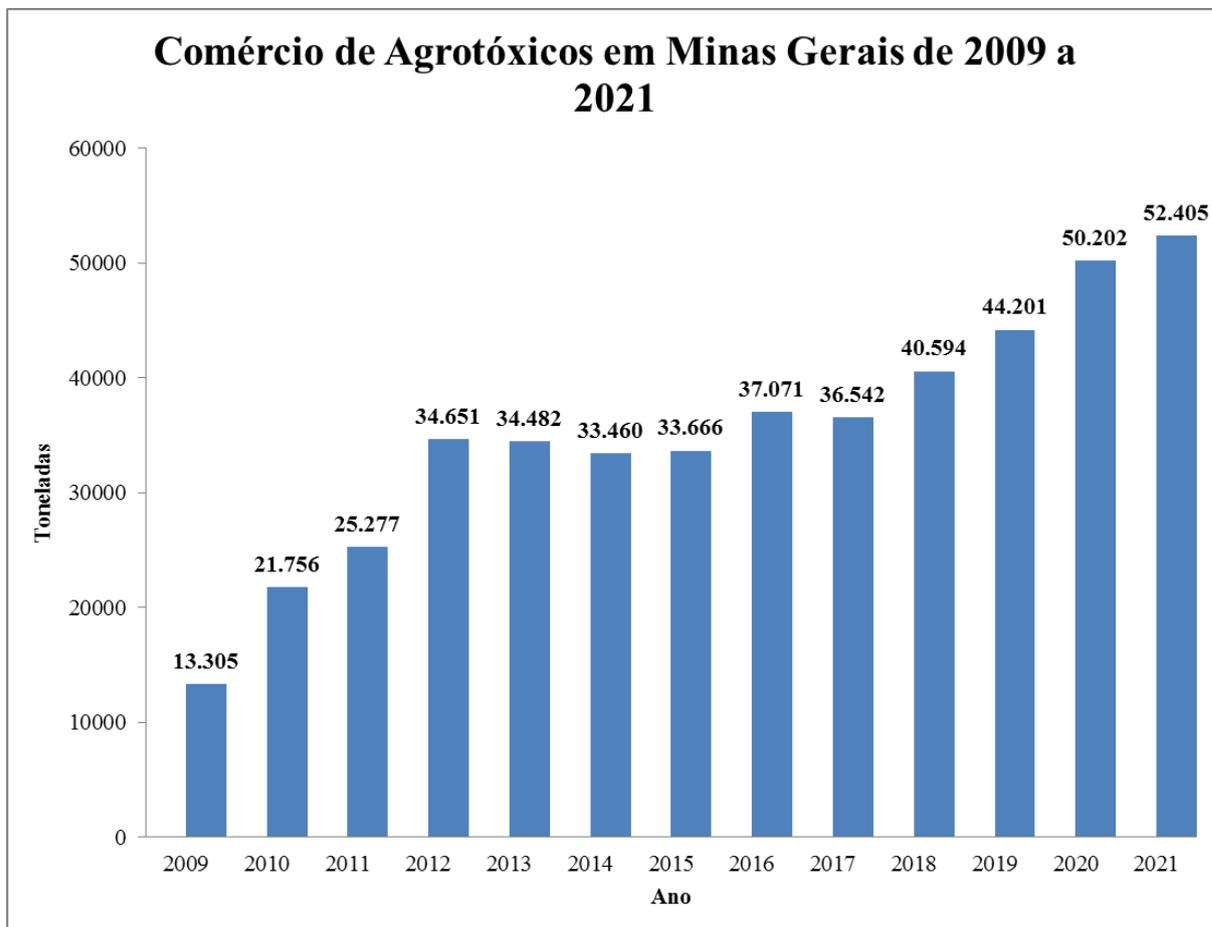


Figura 05: Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto n° 4.074/2002 para o Estado de Minas Gerais.

Fonte: Ibama, 2022.

Em percentuais, os dados mostram um aumento de 293,87% nos treze anos, quase o dobro do registrado para o âmbito nacional no período. Em relação às áreas totais dos estabelecimentos agropecuários, os Censos de 2006 e 2017 retratam um crescimento de 15,36%.

No que diz respeito aos ingredientes ativos mais vendidos, o herbicida glifosato lidera com 2.214,65 mil toneladas comercializadas no período de 2009 a 2021. Apesar de ser considerado “pouco tóxico” quanto ao grau de toxicidade, não deixa de causar sérios danos à saúde e ao meio ambiente em caso de contaminação. Outro herbicida que aparece entre os dez ingredientes mais vendidos é o dicloreto de paraquate, que é caracterizado como extremamente tóxico, e que, teve a sua importação, comercialização e uso proibidos pela Anvisa em 2020.

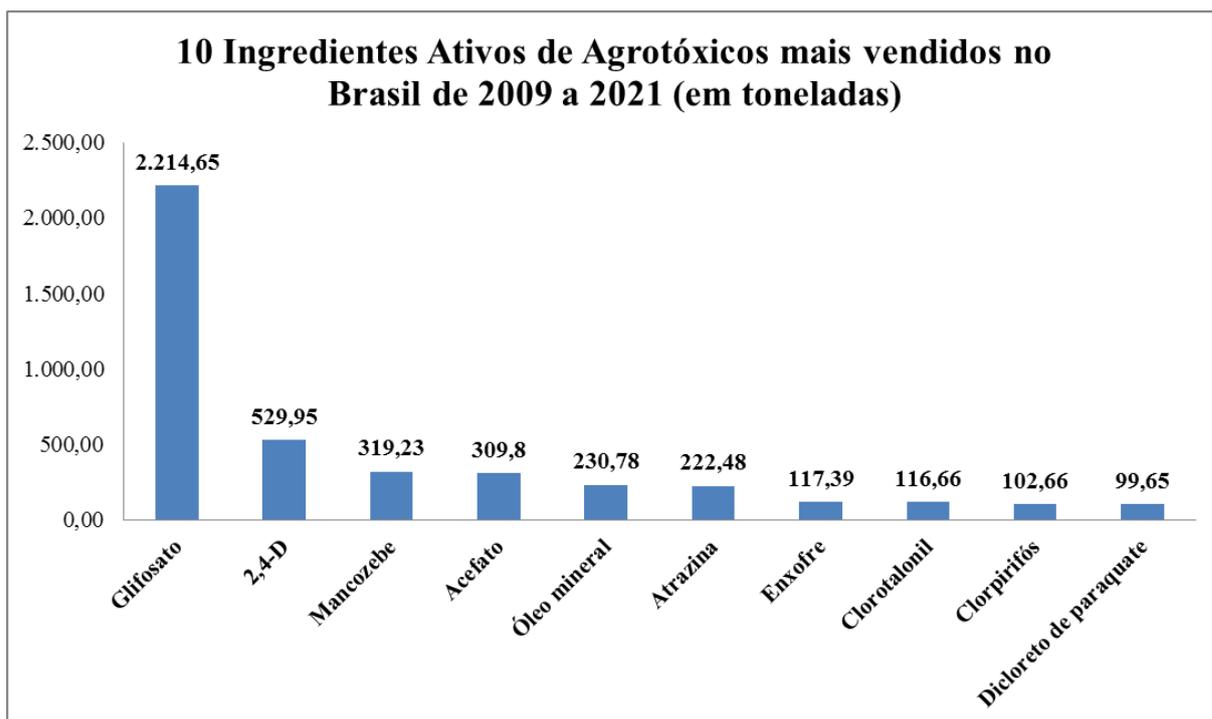


Figura 06: Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto nº 4.074/2002.

Fonte: Ibama, 2022.

Grupo	Princípio ativo	Culturas que utilizam
Herbicidas	Glifosato	Grãos, algodão, cana-de-açúcar, cereais, frutas, pastagens, fumo, eucaliptos e seringueiras.
	2,4-D	Grãos, cereais, cana-de-açúcar, eucaliptos e pastagens.
	Atrazina	Grãos, cana-de-açúcar, abacaxi e seringueiras.
	Dicloreto de paraquate	Grãos, algodão, cana-de-açúcar, batata e frutas.
Fungicidas	Mancozebe	Grãos, frutas, hortaliças, legumes, cereais, fumo, seringueiras, flores, eucaliptos e cana-de-açúcar.
	Enxofre	Grãos, algodão, frutas, legumes, flores e eucaliptos.
	Clorotalonil	Grãos, algodão e tomate.
Inseticidas	Acefato	Grãos, algodão, hortaliças e frutas.
	Clorpirifós	Grãos, algodão, frutas e legumes.

Quadro 02: principais ingredientes ativos de agrotóxicos comercializados no Brasil divididos por grupos e as principais culturas que os utilizam.

Fonte: Ibama e Consultoria Philips McDougall, 2017; Ministério da Agricultura; Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA) *apud* Associação Brasileira de Defensivos Pós-Patente (AENDA), 2019.

3.3 Educação ambiental, agroecologia e o uso de agrotóxicos

A conscientização do trabalhador quanto às responsabilidades do uso de agrotóxicos reflete diretamente na diminuição na taxa de contaminação do homem e do meio ambiente. No entanto, esse direcionamento perpetua os agrotóxicos como a única solução para a produção de alimentos e matérias primas. A grande maioria dos insucessos na produção agrícola familiar ocorre devido a negligências dos princípios básicos da agroecologia, levando o produtor a ter a falsa percepção de que o uso de agrotóxicos seja a única solução. No que diz respeito à agricultura familiar, em grande parte do Brasil, a escolaridade baixa no meio rural faz com que equívocos e mitos sejam mantidos pelos produtores, muitas vezes estimulados pelas empresas que comercializam agrotóxicos. Segundo o último Censo Agropecuário (2017), cerca de 783.925 agricultores no Brasil são analfabetos e outros 717.009 encontram-se na classe de alfabetização, o que dificulta o entendimento do funcionamento dos agroecossistemas e a busca por técnicas de produção sustentáveis.

Para GABOARDI JÚNIOR (2013), a agricultura familiar, equivocadamente, tem a ideia de que a produtividade e o lucro no campo têm base no uso de defensivos agrícolas por sofrer influência da propaganda do agronegócio. O autor também ressalta a necessidade de ampla divulgação de pesquisas sobre a produção de produtos agroecológicos, além de mais investimento em produção sustentável.

É notório que a adoção de práticas agroecológicas é uma estratégia que segue um outro direcionamento, pois ao invés de tratar de agrotóxicos e seu “uso racional”, apresenta soluções e alternativas para o seu não uso, apontando novas soluções e propondo uma nova forma de produzir e consumir alimentos. Fica evidente a necessidade de se trabalhar junto ao meio rural com temáticas ambientais vinculadas às diferentes áreas do conhecimento, e levar aos produtores a noção de que a Educação Ambiental e a agroecologia são caminhos para se produzir alimentos que promovem à saúde dos consumidores.

Conforme vários autores como GLIESSMAN (2005), ALTIERI (2004), CAPORAL (2008), BERNARDES e SPAZZIANI (2019), agroecologia, com o seu caráter multidisciplinar, de ciência, prática e movimento social, é a base da criação de políticas públicas voltadas não somente ao meio rural mas também aos consumidores da cidade. Esses, por sua vez, são agentes importantes de mudança já que são o elo final da cadeia produtiva.

É neste contexto que entra em cena a função do educador ambiental com o objetivo apresentar e incentivar a busca por estilos de agricultura menos impactantes ao meio ambiente através da redução do uso de agrotóxicos. Para SANTOS e OLIVEIRA (2020), a agroecologia apresenta grande eficiência em relação ao manejo e a conservação dos recursos naturais, mas, além disso, busca também promover a conscientização da população ao utilizar o meio ambiente para seu benefício.

Entretanto, não basta apenas a prática isolada da agroecologia e da educação ambiental é preciso um trabalho conjunto com o poder público na criação de normas e programas voltados para o incentivo de práticas agroecológicas. No que diz respeito às políticas públicas sobre agroecologia e agricultura orgânica no Brasil, as primeiras normas começaram a surgir a partir de discussões sobre o assunto em 1994. Segundo MOREIRA *et. al.*, (2016), em 1999 a agricultura orgânica foi reconhecida oficialmente com a publicação da Instrução Normativa 007, como fruto de debate entre o governo e a sociedade civil organizada. Em 2002, formou-se o Grupo de Agricultura Orgânica (GAO) com a finalidade de debater e elaborar a legislação brasileira de agricultura orgânica. Esses foram os passos iniciais para formulação de políticas públicas de base ecológica.

Em continuidade às políticas públicas, em 2003, foi publicada a Lei nº 10.831, que dispõe sobre a agricultura orgânica no Brasil e dá outras providências. Esta lei definiu o que é um sistema orgânico de produção e estabeleceu que esses produtos devam ser certificados por

organismo reconhecido oficialmente para serem comercializados. Porém, os agricultores familiares que comercializam sua produção diretamente com seus consumidores, estão isentos da certificação, desde que tenham cadastro no MAP e processos próprios de organização e controle social (MOREIRA *et. al.*, 2016).

Em 20 de agosto de 2012, foi publicado o Decreto nº 7.794 institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil (PNAPO). Cujos objetivos se desdobram em integrar, articular e adequar políticas públicas indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica, concorrendo para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis (BRASIL, 2012). O PNAPO foi uma grande conquista em busca da produção agrícola sustentável e elevou o Brasil a ser um dos primeiros a ter uma política de estado específica que incentiva à agroecologia e à produção orgânica. O decreto também traz, como um dos instrumentos da PNAPO, o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO). Este instrumento, lançado em 2013, apresenta iniciativas para apoiar o aumento do cultivo e do consumo de alimentos orgânicos e agroecológicos no Brasil, resultante da participação de ministérios, órgãos do governo e movimentos sociais. Em 2016, é lançado sua segunda versão com seis eixos principais: uso e conservação de recursos naturais, conhecimento, comercialização e consumo, terra e território, e, por último, sociobiodiversidade (Embrapa, 2022).

De acordo com SAMBUICHI, *et. al.*, (2020), considerando a linha de crédito do Pronaf Agroecologia, houve um aumento de 2.185% no número de contratos realizados por esta linha e de 785% nos recursos aplicados quando comparados o período do Planapo I com o Planapo II. Ainda segundo os autores, isso reforça a importância da continuidade desta política, aprimorando e ampliando as ações realizadas.

O investimento em políticas públicas agroecológicas pode diminuir consideravelmente o número de casos de intoxicações com agrotóxicos na agricultura familiar na medida em que novos agricultores optem pela produção ecologicamente correta. No entanto, nos últimos anos, tem-se observado um enfraquecimento dos programas voltados para o tema. Conforme retrata ROCHA NETO (2022), a trajetória da agroecologia na agenda brasileira de políticas públicas foi curta diante dos movimentos sequenciados de enfraquecimento e esvaziamento da PNAPO e seus instrumentos ocorridos nos últimos quatro anos.

É imprescindível que haja continuidade dos instrumentos trazidos na PNAPO pelo poder público. A agricultura e o meio ambiente carecem de boas práticas que visem não só a produção, mas também a conservação dos recursos naturais e, para que isso ocorra, a agroecologia se torna a solução mais viável.

3.4 Agricultura familiar e a produção de alimentos

A agricultura familiar conceitua-se pela prática de atividades no meio rural atendendo, simultaneamente, os requisitos de o tamanho da propriedade não ultrapassar quatro módulos fiscais, a mão-de-obra ser predominantemente oriunda da família, o percentual mínimo de renda familiar originar-se das atividades econômicas do estabelecimento rural e o estabelecimento ser gerenciado pela família (BRASIL, 2006).

Neste modo de produção o gerenciamento da propriedade é realizado pelos membros da família e é caracterizado pela estreita relação com a terra, moradia e local de trabalho. Uma das particularidades da agricultura familiar é a diversidade de produtos cultivados que se dividem em produção de alimentos para a subsistência da família e a produção comercial (MAP, 2017).

A produção da agricultura familiar é mais diversificada do que a agricultura do agronegócio, baseada em monocultivos. Além disso, é caracterizada pelo uso de técnicas de

produção mais sustentáveis com menos utilização de fertilizantes e agrotóxicos. A agricultura familiar é um importante instrumento de garantia de alimentação mais saudável e abastecimento do comércio local como feiras e supermercados.

O IBGE, por meio do Censo Agropecuário de 2017, mostrou que, dos estabelecimentos agropecuários, 76,8% são considerados como parte da agricultura familiar. No entanto, em relação à concentração de terras, apenas 23% da área total corresponde ao setor; enquanto os estabelecimentos que não se caracterizam como agricultura familiar possuem 77% das terras. Isso revela uma imensa desigualdade, em que há uma grande concentração de terras em posse de poucos estabelecimentos, enquanto a grande maioria possui pequenas parcelas. Essa informação também é constatada por Bem e Fillippi (2022), e ressaltam que a agricultura familiar representa 23% do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP) no país. Isso mostra a imensa representatividade do setor na produção de alimentos consumidos pelos brasileiros e na geração de renda.

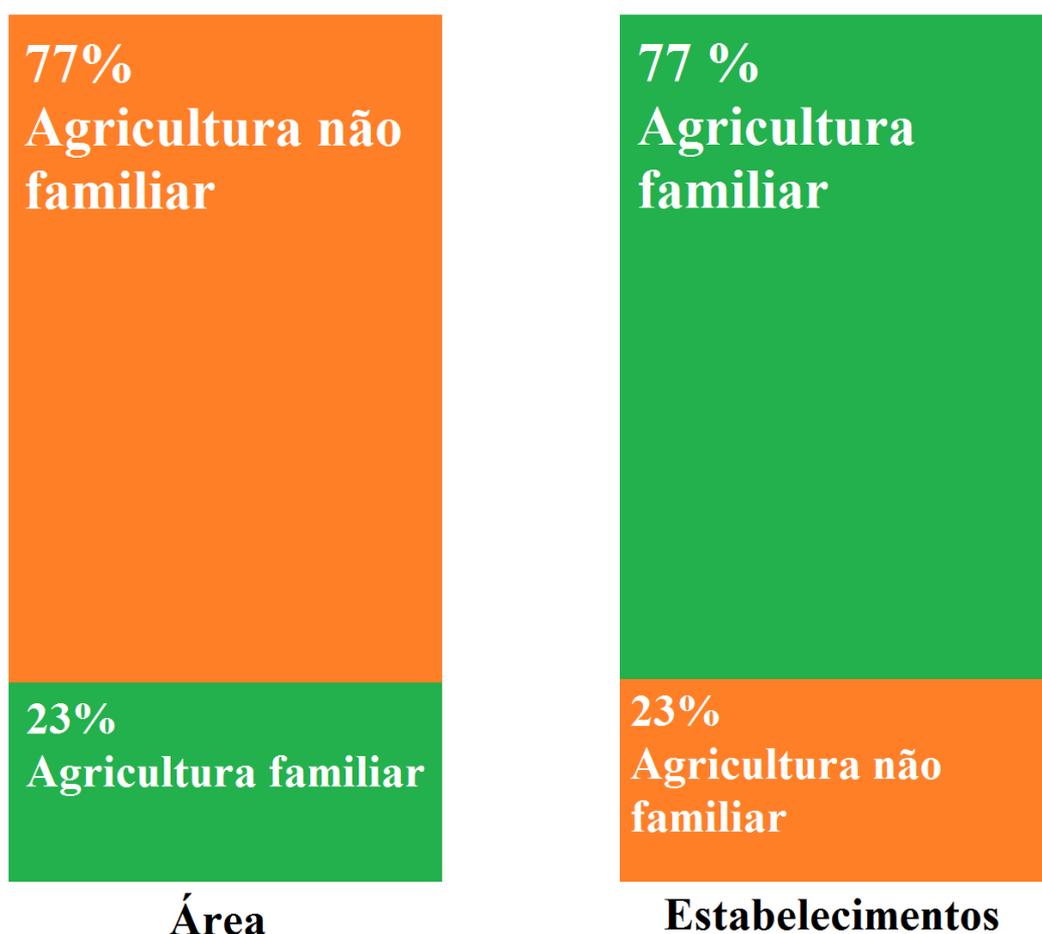


Figura 07: Agricultura familiar e não familiar - proporção das áreas e dos números de estabelecimentos.

Fonte: Censo Agropecuário, 2017.

De acordo com o IBGE (2017), a agricultura familiar tem participação significativa na produção dos alimentos que vão para a mesa dos brasileiros. No último Censo Agropecuário, foi divulgado que, nas culturas permanentes, o setor representa 38% da produção de café e banana; nas culturas temporárias, 80% do valor de produção de mandioca, 67% do abacaxi e 23% da produção de feijão.

Tabela 04: Participação da agricultura familiar no Brasil em alguns produtos selecionados, 2017-2018.

Produto	Produção total	Produção familiar	Participação da agricultura familiar (%)
Arroz em casca (1.000 t)	11.057	1.208	10,9
Feijão (1.000 t)	2.215	512	23,1
Milho em grão (1.000 t)	88.100	10.972	12,5
Soja (1.000 t)	103.156	9.559	9,3
Trigo (1.000 t)	4.681	862	18,4
Mandioca (1.000 t)	6.559	4.563	69,6
Café em grão (verde) (1.000 t)	2.357	892	37,8
Banana (1.000 t)	4.026	1.954	48,5
Abacaxi (1.000 t)	996	668	67,1
Açaí (1.000 t)	280	221	78,7
Alface (1.000 t)	672	432	64,4
Pimentão (1.000 t)	225	159	70,8
Leite de vaca (milhões de litros)	30.156	19.351	64,2
Ovos (milhões de dúzias)	4.672	579	12,4

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2017 *apud* Neto, Calixto Rosa *et. al.*, 2020.

A diversificação produtiva da agricultura familiar mostra o potencial do setor em suprir as demandas por alimentos no país. Apesar de ocupar uma parcela pequena de área cultivada em relação à agricultura não familiar, os dados mostram que o setor produz a maior parte dos alimentos que vão para as mesas dos brasileiros. Cabe, no entanto, mais valorização da agricultura camponesa com políticas públicas que visam o crescimento da produção aliada a qualificação do agricultor familiar e replicação das práticas agrícolas sustentáveis, que caracterizam o conhecimento tradicional camponês.

O modo de produção familiar sempre esteve ligado a uma grande variedade na produção de alimentos, uma vez que este grupo visa principalmente o suprimento da subsistência familiar. Os métodos de produção da agricultura familiar vêm sendo passados de geração em geração como forma de preservação do conhecimento popular familiar. Com o processo de “modernização da agricultura”, a passagem conhecimento do produtor familiar para as novas gerações vem sendo prejudicada pelos incentivos ao agricultor familiar em adotar os métodos de cultivos do agronegócio, baseados no uso de insumos externos. É de grande importância a luta pela preservação dos métodos de cultivo familiares; visando isso, a agroecologia busca um equilíbrio entre a cultura familiar agrícola e o conhecimento científico.

Infelizmente, tem crescido os números de intoxicações por agrotóxicos na agricultura familiar, acarretando doenças como depressão, impotência, câncer, malformações de fetos, infertilidade, entre outras. Uma política pública que incentiva a educação ambiental aliada aos métodos de cultivos agroecológicos pode reduzir grande parte do uso e das contaminações, além de trazer para a mesa dos brasileiros alimentos mais saudáveis e livres de produtos

químicos. SANTOS e OLIVEIRA (2020), corroboram com isso ao propor práticas de educação ambiental como alternativa para reduzir o uso intensivo de agrotóxicos na agricultura familiar e desenvolver a atividade agrícola mais sustentável e ecologicamente correta.

3.5 Agroecologia e agricultura familiar

Como já dito anteriormente, a agricultura familiar é responsável pela produção da maioria dos alimentos consumidos pelos brasileiros. Desse modo, é muito importante que a produção agrícola familiar seja pautada em métodos de produção saudáveis e em equilíbrio com o meio ambiente.

Bem e Fillippi (2022), elencam que as relações de reciprocidade na agricultura familiar têm sido indispensáveis para o formato de produção não submetido somente ao lucro. Ao contar com a gestão autônoma da família, a terra não é vista apenas como um fator de produção nem as pessoas se resumem à força do trabalho. Desta forma, transcendem a condição e passam a serem elementos de afirmação de identidade dos sujeitos e de seus projetos de vida. Ainda de acordo com os autores, esses fatores tornam-se razões para a adoção dos princípios da agroecologia objetivando a preservação da saúde humana, do ambiente natural e da viabilidade econômica de suas produções agrícolas.

Como afirma Caporal (2009), a agroecologia une o saber histórico-camponês aos conhecimentos de diferentes ciências e possibilita a compreensão do modelo tradicional de desenvolvimento e de agricultura, estabelecendo novos planos para o desenvolvimento rural e desenhos de agriculturas mais sustentáveis.

Os métodos da agricultura convencional adotados por alguns agricultores familiares têm provocado uma série de degradações no solo, causando problemas ambientais e perda de produtividade. A prática da agroecologia é uma alternativa para a mudança desse quadro, pois promove a sustentabilidade dos agroecossistemas e a produção social da agricultura familiar, tendo, como consequência um retorno na produção, agregação de valores aos produtos e gerando melhor qualidade de vida para os agricultores e para a população da cidade. A fertilidade natural do solo pode ser melhorada com práticas de rotação e diversificação de culturas (BARCELLOS e MANTELLI, 2009).

A agroecologia se constitui praticável para a agricultura familiar ao conservar os recursos naturais e a biodiversidade, resultando em menores custos de produção não dependendo de insumos externos, garantindo a segurança alimentar e a sustentabilidade dos pequenos agricultores. A agroecologia é sustentável do ponto de vista social, ambiental, econômico e cultural (BARCELLOS e MANTELLI, 2009).

Em se tratando da evolução desse setor no Brasil, a quantidade de unidades de produção orgânica registradas no MAP mais que quadruplicou entre os anos de 2010 e 2018, representando um aumento de 308,14% no número de registros (Figura 08). O fato pode ser explicado pelo aumento do interesse dos consumidores por produtos mais saudáveis (BRASIL, 2019). O aumento no número de registros de unidades orgânicas no país mostra que, aos poucos, este método de produção vem sendo reconhecido pelos brasileiros como forma de alimentação saudável. Cabe agora, o incentivo governamental para que a produção de orgânicos continue crescendo e se torne de fácil acesso a todos os cidadãos.



Figura 08: número de registros de unidades de produção orgânicas no Brasil no período de 2010 a 2018.
Fonte: MAP, 2019.

Quanto aos dados mundiais, segundo o “The World of Organic Agriculture”, em sua edição de 2022, no período de 2000 a 2020 a produção orgânica mundial teve um aumento de 399,33% no número de hectares cultivados (Figura 09). Em análise aos dados de 2020, as organizações informam que a produção orgânica mundial era de 74,9 milhões de hectares e movimentou 120,6 bilhões de euros. Os países que mais se destacaram nesta lista foram os Estados Unidos, a Alemanha e a França com 49,5; 15 e 12,7 bilhões de euros respectivamente. No ranking dos países com mais terras orgânicas cultivadas ou em conversão, o Brasil ocupava, em 2020, a 12ª posição com 1.319.454 hectares, representando 0,6% de sua área agrícola total (FiBL e IFOAM, 2022).

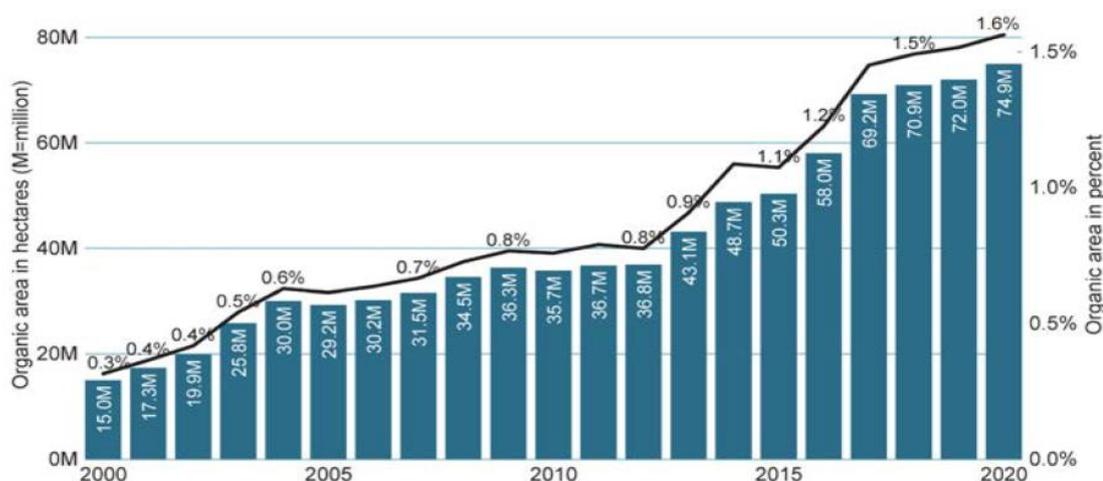


Figura 09: crescimento mundial da terra agrícola orgânica e participação orgânica 2000-2020.
Fonte: FiBL e IFOAM, 2022.

3.6 Agroecologia como movimento social

A luta por melhorias é constantemente representada pelos movimentos sociais. Na agroecologia, esta luta se reflete na busca por uma agricultura ecologicamente correta, livre de produtos químicos e que preserva os saberes tradicionais camponeses. Esse movimento surgiu a partir da imensa taxa de degradação dos recursos naturais, nas últimas décadas, ocasionada pela agricultura do agronegócio. Além da luta pelos métodos de produção sustentáveis, o movimento também defende uma distribuição justa de terras para os agricultores familiares. CARVALHO (2004), retrata um progressivo diálogo entre as lutas ecológicas e os movimentos sociais a partir das décadas de 80 e 90. A autora cita o movimento dos seringueiros, liderado por Chico Mendes na Amazônia, como um dos melhores exemplos de luta social ecológica e que chegou a ser apoiado internacionalmente.

Os movimentos agroecológicos são uma forma de resistência ao modelo implementado pela chamada “Agricultura moderna” pós Revolução Verde. A agricultura moderna, baseada na produção em massa de monocultivos, tem causado a contaminação e destruição dos ecossistemas e a agroecologia é a solução encontrada para a abolição do uso de agrotóxicos. Conforme afirmam TONÁ e GUHUR (2009), pode-se estreitar a relação entre técnicos e camponeses de forma análoga às figuras de educador-educando pregada por Paulo Freire e, assim, formular e organizar as demandas camponesas para a produção da existência em bases agroecológicas.

A construção de territórios agroecológicos, autossuficientes e resilientes consoante MARCHETTI, *et. al.*, (2023), mostra que a agroecologia tem sido determinante na recuperação das áreas degradadas pelo agronegócio ao apresentar as metodologias, práticas e tecnologias para a transição agroecológica. Os autores nos apresentam os principais temas para a construção de um agroecossistema resiliente (Figura 10).

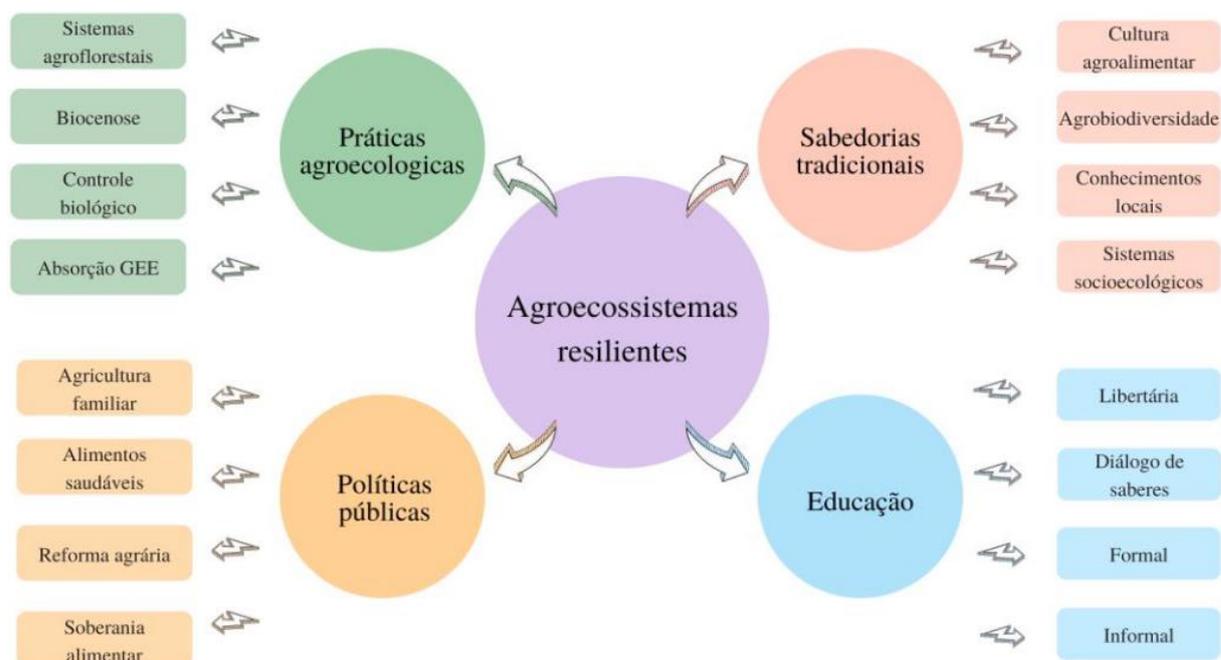


Figura 10: temas relevantes para a amplificação territorial da resiliência dos agroecossistemas. Fonte: MARCHETTI, *et. al.*, (2023).

As junções destes temas são a base para que o movimento agroecológico ganhe força na luta contra a expansão do agronegócio e o uso de agrotóxicos. O resgate dos meios de

produção em harmonia com o ambiente natural é o caminho na contribuição para a concretização do conceito de desenvolvimento sustentável.

Tais práticas agroecológicas estão em consonância com diversos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU (2015), dos quais destacamos evidentemente aqueles relacionados ao combate à fome e promoção de agriculturas sustentáveis (ODS 2); à garantia da saúde e bem estar (ODS 3), em especial por eliminar a contaminação por produtos tóxicos no ambiente agrícola; à consolidação de cidades e assentamentos humanos inclusivos, resilientes e sustentáveis (ODS 11); ao promover padrões de produção e consumo sustentáveis com uso eficiente dos recursos naturais e manejo ambientalmente saudável (ODS 12); ao favorecer a estocagem de GEE (Gases de Efeito Estufa) e fortalecer a resiliência e a capacidade de adaptação dos sistemas produtivos aos efeitos das mudanças climáticas (ODS 13); e ao proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres e sua biodiversidade (ODS 15), MARCHETTI, *et. al.*, (2023).

De maneira geral, a agroecologia tem se mostrado o melhor caminho para a abolição do uso de agrotóxicos na agricultura familiar e reformulação dos métodos de produção agrícolas tradicionais. CLAUDINO (2020), ao estudar a agroecologia como superação dos impactos na agricultura familiar do Pará provocados pela pandemia da Covid-19, conclui que os princípios pregados pela agroecologia se mostram viáveis na condução da sociedade para a superação das crises trazidas pela pandemia, além de ser capaz de promover mudanças sociais positivas na sociedade. Ou seja, diante de uma crise social grave como a pandemia da Covid-19, a transição agroecológica pode ser usada como importante ferramenta por não depender do uso de insumos externos e usar a natureza a favor da produção de alimentos e, como consequência, menores custos de produção, valorização do produto comercializado, alimentação saudável e preservação do meio ambiente e da cultura camponesa tradicional.

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no município de São João Evangelista, situado na região Centro Nordeste do estado de Minas Gerais, no Vale do Rio Doce, na Bacia do Suaçuí, circunvizinho aos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. A cidade encontra-se a 280 km da capital do estado, Belo Horizonte, ligada à esta pela BR 120. O clima é ameno, com temperatura média de 22 graus (IFMG-SJE, 2016).

Segundo dados do IBGE (2020), em 2020 o município de São João Evangelista/MG, possuía 15.767 habitantes e área territorial de 478,183 km². A produção agrícola, no ano de 2019, se dividia em permanente: banana, café e maracujá; e lavoura temporária: amendoim, cana-de-açúcar, feijão, mandioca e milho.

A pesquisa foi dividida em três etapas:

- a primeira, através de levantamento de dados sobre agricultores familiares de São João Evangelista e aplicação de questionário aos produtores voluntários visando conhecer o modo com que os agrotóxicos são trabalhados na prática pelos produtores e se conhecem práticas agroecológicas;
- a segunda, na elaboração de uma cartilha sobre agroecologia em linguagem simples e contendo particularidades da região do estudo sobre alternativas ao uso de agrotóxicos para uso dos agricultores;
- e a terceira etapa, na realização de uma oficina pedagógica sobre agroecologia com os agricultores participantes da pesquisa.

4.1 Primeira etapa: participação dos agricultores familiares de São João Evangelista, MG sobre o uso e grau de conhecimento sobre agrotóxicos e práticas agroecológicas

Nesta etapa foi buscado, junto aos órgãos de assistência agrícola do município, dados a respeito do número de agricultores familiares no município e a distribuição local desses para facilitar o trabalho de campo. Porém, os órgãos procurados relataram não dispor dessas informações. Diante disso, optou-se pela procura dos agricultores na feira livre da cidade, na lista de agricultores fornecedores de alimentos para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) no Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista (IFMG-SJE) e por indicação dos próprios produtores que aceitaram participar da pesquisa. O acesso aos agricultores do PNAE foi possível devido a condição de servidor público do pesquisador no IFMG-SJE e a sua participação na comissão do programa.

Definida a forma de participação, cada agricultor foi procurado individualmente, pessoalmente ou por contato telefônico, dentre os feirantes e a lista de participantes do PNAE, e convidado a participar da pesquisa de forma voluntária. Neste momento, foram explicados ao agricultor os objetivos da pesquisa e, ao aceitar participar, foi combinado uma data e horário para uma visita à propriedade e a aplicação do questionário juntamente com a apresentação do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)”. Foram convidados a participarem da pesquisa apenas agricultores familiares pertencentes ao município de São João Evangelista, MG e suas comunidades.

Neste momento, a pesquisa assume uma postura quantitativa do tipo de levantamento. Solicitam-se informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, então, mediante análise quantitativa, obter-se informações resumidas dos dados coletados. Este método apresenta como vantagens o conhecimento direto da realidade, economia, rapidez e quantificação dos dados.

As perguntas foram feitas com o uso de um questionário-guia que foi aplicado aos agricultores familiares responsáveis pelas propriedades, maiores de 18 anos, que atendam a definição de “agricultor familiar”, previsto na Lei 11.326/2006.

O questionário usado (Apêndice A), é semiestruturado e foi elaborado baseado nas medidas de segurança indicadas na “Cartilha sobre Agrotóxicos – Série Trilhas do Campo” da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), no livro “Agrotóxicos: uso correto e seguro” do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), no modelo elaborado por ABREU (2014) em seu trabalho “O Agricultor Familiar e o Uso (In)seguro de Agrotóxicos no Município de Lavras, MG”, com algumas modificações para este estudo e práticas agroecológicas retiradas de cartilhas e trabalhos científicos.

Na elaboração do questionário, optou-se pela divisão das perguntas em três grupos, sendo estes: caracterização socioeconômica do agricultor, práticas relacionadas ao uso de agrotóxicos e conhecimento sobre práticas agroecológicas. Para a aplicação do questionário, buscou-se o trabalhador responsável pelas atividades produtivas da propriedade e pelas operações relacionadas a agrotóxicos. No grupo de caracterização socioeconômica, foram abordadas questões, como o nome, o gênero, a idade, a escolaridade, o tamanho da propriedade, o que é produzido, sobre o uso ou não de agrotóxicos, quais produtos são usados e se já recebeu algum treinamento sobre agrotóxicos. Já o grupo de práticas relacionadas ao uso de agrotóxicos, foi dividido em subgrupos com questões relacionadas à aquisição, o transporte, o armazenamento, o preparo da calda e à aplicação, o uso de EPIs, à higiene pessoal após a aplicação, os períodos de reentrada e de carência e, a destinação final das embalagens vazias. Quanto ao grupo das práticas agroecológicas, abordou-se as questões a respeito de se o agricultor sabe o que é agroecologia, se faz uso, quais as vantagens e o que o levou a iniciar com métodos de produção agroecológicos.

Por se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos, em momento anterior ao início da aplicação do questionário com os agricultores e após a qualificação do projeto, este trabalho foi submetido à apreciação do Comitê de Ética da “Universidade Vale do Rio Doce / Fundação Percival Farquhar - FPF”, por meio da Plataforma Brasil (base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos para todo o Sistema CEP/Conep), obtendo o parecer nº 5.425.478 como “Aprovado” em 23 de maio de 2022 (Anexo A).

Todas as aplicações do questionário foram de forma presencial na propriedade do pesquisado e tiveram o intuito de realizar um levantamento sobre o uso de agrotóxicos por estes e a adequação às medidas protetivas recomendadas no que diz respeito à aquisição, o transporte, o armazenamento, à aplicação, o uso de EPIs e à logística reversa; bem como, o conhecimento e o uso de práticas agroecológicas. Ao todo, o questionário foi submetido a 17 participantes, entre agosto de 2022 e janeiro de 2023. A aplicação do questionário ocorreu em seis regiões do município de São João Evangelista, sendo estas o próprio município e as comunidades de Olhos D’Água, Nelson de Sena, Córrego dos Maias, Cansanção e Palmital. A seguir, pode-se observar as quantidades de participantes em cada região e as suas distribuições dentro do município (Tabela 05 e Figura 11).

Tabela 05 - Quantidades de agricultores familiares em cada região visitada no município de São João Evangelista, MG.

Localidades	Quantidade de entrevistados
São João Evangelista	2
Olhos D’Água	11
Nelson de Sena	1
Córrego dos Maias	1
Cansanção	1
Palmital	1
Total	17

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

O fato de a comunidade de “Olhos D’Água” possuir um número maior de participantes que as demais se deu devido ao pesquisador conhecer a comunidade e isso facilitou o acesso aos agricultores desta localidade.

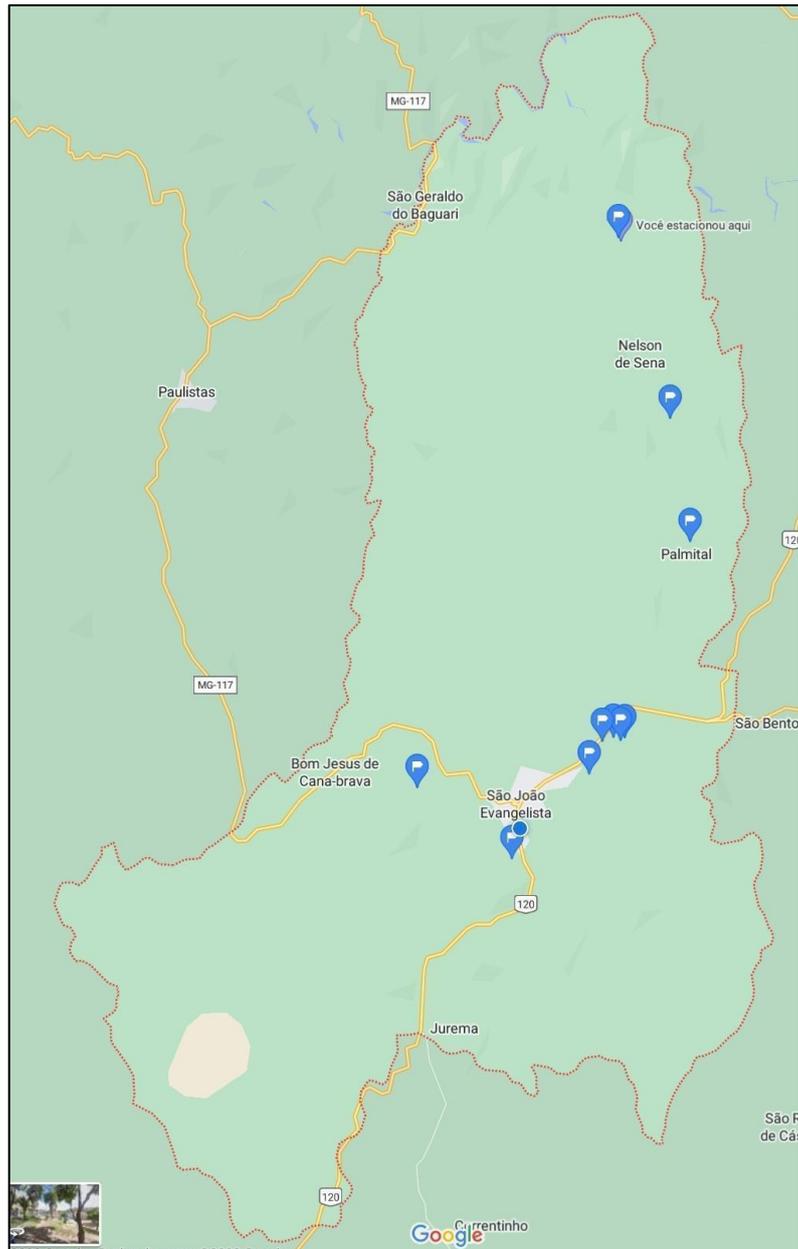


Figura 11: perímetro do município de São João Evangelista, MG e distribuições das aplicações do questionário (-18.53808; -42.72830).
Fonte: Google Maps, 2023.

Antes do início da aplicação do questionário, foi novamente explicado sobre os objetivos da pesquisa e lido o TCLE (Apêndice B) para o pesquisado. Cada pergunta foi lida ao agricultor, pelo pesquisador, e este respondia de acordo com as respostas de múltipla escolha ou questões abertas. Ao final das perguntas, o pesquisado e o pesquisador assinaram o TCLE em duas vias, sendo uma do pesquisado e outra do pesquisador. Após as perguntas, foram feitos registros fotográficos da propriedade, da produção e de agrotóxicos encontrados. Por fim, foi feito um convite ao pesquisado para participar da oficina pedagógica sobre agroecologia que vinha a ser realizada futuramente no IFMG-SJE.

Após a aplicação dos questionários, os dados obtidos foram organizados com o auxílio do software de planilha eletrônica Microsoft Office Excel, versão 2013. Os dados foram ordenados de forma a se ter uma ideia da sua distribuição e possível normalidade para a separação de subgrupos dentro das variáveis obtidas.

Após a conclusão dos itens apresentados acima, os dados coletados nos questionários foram processados e apresentados para se atestar diferenças entre os subgrupos a partir da elaboração de tabelas.

4.2 Segunda etapa: elaboração da cartilha agroecológica para uso dos agricultores pesquisados

Nesta etapa, foi elaborada uma cartilha com as principais práticas de agroecologia, bem como, métodos alternativos ao uso de agrotóxicos. Para a elaboração da cartilha, foi levada em consideração as particularidades da região de estudo, identificadas durante as aplicações do questionário, buscando trazer uma linguagem simples e facilmente compreendida por usuários com baixo grau de instrução. A cartilha foi elaborada com o intuito de ser entregue, ao final do estudo, a cada agricultor participante e servir de base para a oficina pedagógica sobre agroecologia a ser realizada na etapa seguinte.

A confecção da cartilha contou com a participação do professor Alisson José Eufrásio de Carvalho, responsável pela disciplina "Agroecologia" no curso de Bacharelado em Agronomia do IFMG-SJE, e seus alunos. A disciplina caracteriza-se como obrigatória, sendo ministrada no 8º período do curso e possui carga horária de 45 horas. A turma parceira na elaboração do material era composta por 11 estudantes.

A elaboração da cartilha foi discutida com o professor da disciplina e definiu-se que o conteúdo desejado fosse elaborado pelos alunos como forma de trabalho em grupo. Os encontros para elaboração do material ocorreram de forma semanal compreendendo uma aula de cinquenta minutos para discutir o andamento dos trabalhos. Os encontros com a turma aconteceram entre os meses de outubro e dezembro de 2022. No primeiro encontro foi apresentado aos alunos os objetivos da pesquisa, a finalidade da confecção da cartilha agroecológica e o conteúdo desejado. Feito isso, os alunos foram divididos em quatro grupos e os temas sorteados entre eles.

Ao propor os conteúdos da cartilha, levou-se em consideração características da região do estudo e o baixo grau de leitura de alguns agricultores, buscando trazer um conteúdo com linguagem de fácil compreensão e com figuras autoexplicativas para complementar os textos. Os assuntos abordados na cartilha foram os princípios e fundamentos da agroecologia; as principais práticas agroecológicas; e a transição agroecológica.

Ao receber os trabalhos escritos dos alunos, os conteúdos foram analisados, corrigidos e resumidos para, então, confeccionar a cartilha. Toda a parte gráfica da cartilha foi elaborada utilizando a plataforma de design online "Canva". As imagens da cartilha foram elaboradas e/ou retiradas da ferramenta citada, de sites e cartilhas sobre o tema, respeitando-se os direitos autorais das fontes utilizadas.

Depois de finalizada (Apêndice C), a cartilha foi corrigida, impressa e distribuída aos agricultores participantes da pesquisa durante a oficina pedagógica sobre agroecologia.

4.3 Terceira etapa: oficina pedagógica e avaliação de aprendizagem

Ao final de cada aplicação do questionário, realizada na primeira etapa da pesquisa, cada agricultor foi convidado a participar de uma oficina pedagógica sobre agroecologia, versando sobre os princípios da agroecologia; as principais práticas agroecológicas e a transição agroecológica.

A oficina pedagógica foi realizada seguindo os conteúdos da cartilha agroecológica elaborada na etapa anterior e objetivou incentivar os agricultores à adoção de métodos produtivos sustentáveis e alternativos ao uso de agrotóxicos, visando uma transição do método produtivo convencional para o ecológico. Ao final desta etapa, foi aplicado, aos

agricultores, um questionário de avaliação de aprendizagem em relação aos temas tratados na oficina (Apêndice D).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Agricultores Familiares e a caracterização agrícola de São João Evangelista, MG

De acordo com o último Censo Agropecuário do IBGE, em 2017, São João Evangelista possuía 659 estabelecimentos agropecuários que ocupavam 37.296 hectares da sua área total; destes 659 estabelecimentos, 632 são constituídos por agricultores individuais. Dos estabelecimentos do município, 553 são dirigidos por agricultores do sexo masculino, 104 do sexo feminino e 2 que não se aplicam. Ainda segundo o IBGE, a maior parte dos produtores agrícolas do município é composta por agricultores com idades que variam entre 45 a 75 anos, representando 570 produtores nesta faixa etária (86,49%). Quanto à escolaridade dos produtores, 8,80% nunca frequentaram a escola, 41,61% possuíam o antigo primário, 11,23% o antigo ginásio, 11,23% o ensino fundamental, 13,05% o ensino médio, 3,19% o nível técnico e 5,31% em nível de graduação, mestrado ou doutorado. O censo também informa que 25 dos estabelecimentos agropecuários de São João Evangelista já usaram ou fazem uso de agrotóxicos (IBGE, 2017). Os dados acima citados confirmam o cenário agrícola da maioria das regiões do Brasil, em que a maioria das propriedades rurais é dirigida por homens de baixo grau de escolaridade e que variam de meia idade a idosos, isso porque os jovens estão permanecendo cada vez menos no campo. Os fatores que têm levado a saída da população jovem do meio rural podem estar ligados a busca de melhores condições de trabalho, insatisfação com a vida no campo e acesso à educação nos graus mais elevados.

Os principais produtos agrícolas produzidos em São João Evangelista, de acordo com o IBGE Cidades, são arroz, feijão, milho, banana, café, cana-de-açúcar, mandioca, abóbora, alho, amendoim, batata e cebola. No entanto, em visita à feira livre da cidade e às propriedades dos agricultores participantes, foi constatada também uma produção considerável de hortaliças e frutas que abastecem a feira livre, supermercados, sacolões e escolas por meio do PNAE.

A caracterização socioeconômica dos agricultores familiares levantada durante a aplicação do questionário corrobora com o que foi apresentado no Censo Agropecuário de 2017, cujo grande parte dos pesquisados possui pouco estudo, a maioria são do sexo masculino e com idade acima dos 45 anos. Ademais, as propriedades visitadas são caracterizadas como pequenas e não chegam ao tamanho de um módulo fiscal do município, que é de até 24 hectares. A maior parte da mão-de-obra na propriedade é exercida pela própria família e sem empregados fixos e com o maior percentual de renda familiar retirada do estabelecimento, com isso, pode-se dizer que a maioria dos agricultores participantes se encaixa no conceito de agricultor familiar estabelecido pela lei 11.326/06. Outro fator importante a se destacar, é que 64,71% dos participantes da pesquisa fazem uso de agrotóxicos na propriedade, porém, apenas 11,76% relataram possuir treinamento para o manuseio e aplicação desses produtos. Esses dados vão de encontro ao que retrata o IBGE (2017), que, apesar de se tratar de um censo, relata apenas 3,79% dos estabelecimentos agropecuários de São João Evangelista como os que fazem uso ou já utilizaram agrotóxicos na propriedade.

Embora o uso não seja diário na agricultura familiar, os resultados mostram ser bastante comum o uso de agrotóxicos sem a instrução de um profissional habilitado e, aliado ao baixo grau de instrução de alguns produtores, podem causar sérios danos à saúde do trabalhador e ao meio ambiente.

Tabela 06: características socioeconômicas dos agricultores

Características socioeconômicas dos agricultores	n=17	Percentual
Sexo		
Masculino	12	70,59
Feminino	5	29,41
Idade		
18 a 30	2	11,76
31 a 44	4	23,53
45 a 57	4	23,53
58 a 70	5	29,41
Acima de 70	2	11,76
Escolaridade		
Analfabeto	1	5,88
1ª a 5ª série	7	41,18
6ª a 9ª série	2	11,76
Ensino médio	5	29,41
Ensino superior	2	11,76
Tamanho da propriedade (em hectares)		
0,1 a 5,0	9	52,94
5,1 a 10,0	2	11,76
10,1 a 20	3	17,65
Acima de 20	1	5,88
Não sabem	2	11,76
Mão-de-obra utilizada na propriedade		
Familiar	14	82,35
Terceirizada	3	10,65
Maior parte da renda familiar		
Retirada da propriedade	10	58,82
Outra fonte de renda	7	41,18
Uso de agrotóxicos na propriedade		
Sim	11	64,71
Não	6	35,29
Possui treinamento para uso de agrotóxicos		
Sim	2	11,76
Não	15	88,24
Grupo dos agrotóxicos utilizados		
Herbicida	12	-
Inseticida	3	-
Fungicida	1	-
Fungicida/acaricida	1	-
Não identificados	4	-
Culturas/locais de aplicação de agrotóxicos pelos agricultores		
Quintal	6	-
Pastagem	3	-
Pomar	1	-
Cana	1	-
Milho	1	-
Tomate	1	-
Couve	1	-
Repolho	1	-

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

No que diz respeito ao grupo dos agrotóxicos mais usados pelos produtores, a grande maioria faz uso de herbicidas e a maior parte deles é usada nos quintais em substituição a capina convencional, embora haja, também, o uso em culturas que, segundo os pesquisados, são mais suscetíveis a “pragas” e doenças.

As principais culturas cultivadas pelos pesquisados são hortaliças, frutas e grãos. Conforme podem ser observados na tabela 07.

Tabela 07: culturas cultivadas pelos agricultores

Culturas cultivadas pelos agricultores	Número de agricultores
Couve	11
Alface	10
Milho	9
Laranja	8
Banana	8
Manga	6
Feijão	6
Cebola	5
Mandioca	5
Alho	4
Repolho	3
Almeirão	3
Beterraba	3
Salsa	3
Limão	3
Pastagem	3
Coco	2
Batata	2
Mamão	2
Mostarda	2
Cebolinha	2
Abobrinha	2
Rúcula	2
Cenoura	2
Ameixa	2
Lichia	1
Maracujá	1
Chuchu	1
Tomate	1
Goiaba	1
Pimentão	1
Brócolis	1
Quiabo	1
Moranga	1
Mexerica	1
Carambola	1
Pitanga	1
Cará	1
Café	1
Cana	1
Arroz	1
Amendoim	1

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

É importante salientar que a maior parte dos agricultores cultivam os produtos para consumo próprio. No entanto, também foram identificados agricultores que produzem com a finalidade comercial e, esses, oferecem seus produtos na feira da cidade, em mercados e para a alimentação escolar por meio do PNAE.



Figura 12: (A-D) áreas de cultivo de alguns dos agricultores.
 Fonte: o autor, 2022.



Figura 13: produtos cultivados por alguns agricultores (A: alho, B: brócolis, C: beterraba, D: moranga).
 Fonte: o autor, 2022.

5.1.1 Conhecimento dos participantes sobre agrotóxicos

Apesar de mais da metade dos participantes fazerem uso de agrotóxicos nos seus cultivos, os dados mostram falta de conhecimento dos usuários em relação às regras para aquisição e manuseio de produtos fitossanitários. O conhecimento e o treinamento para uso de agrotóxicos é indispensável para quem faz o uso no seu dia a dia, pois existe uma série de regras e cuidados a serem seguidos para evitar contaminações. Infelizmente pesquisas têm mostrado ser comum na agricultura familiar o uso desses produtos sem treinamento e o acompanhamento de um profissional, um dos pontos que pode contribuir para que agricultores familiares não busquem por mais informações sobre os cuidados necessários pode ser o fato de usarem em quantidades menores, porém, isso não deixa de causar danos à saúde e à natureza. Nesse sentido, SILVA *et. al.*, (2019), afirmam que o uso de agrotóxicos em pequenas concentrações não isenta os riscos ao trabalhador, uma vez que são produtos de alta agressividade e, que antes do uso na produção, outros métodos devem ser buscados.

Os resultados dos questionários mostraram que 100% dos pesquisados não recebem assistência de um engenheiro agrônomo e compram sem o uso da receita agronômica (Tabela 08). Isso mostra também uma falha por parte do comércio ao vender agrotóxicos sem a exigência do receituário. Em relato oral, um dos participantes disse que, para aquisição do produto desejado, se dirige à casa agropecuária, descreve a sua necessidade e o vendedor lhe indica o produto que deverá ser usado, sem fornecer orientações adequadas de uso e devolução das embalagens após o uso. Ao ser perguntado se o vendedor é um agrônomo do comércio, o pesquisado não soube responder.

Tabela 08: aquisição de agrotóxicos pelos agricultores.

Aquisição de agrotóxicos	n=11	Percentual
Por recomendação de um engenheiro agrônomo		
Sim	0	0,0
Não	11	100,0
Uso de receita agronômica		
Sim	0	0,0
Não	11	100,0
Local de compra		
Comércio agropecuário	11	100,0
Cooperativa	0	0,0
Representante na propriedade	0	0,0
É informado da obrigação de devolução das embalagens vazias		
Sempre	3	27,27
Às vezes	2	18,18
Nunca	6	54,55

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

Os dados, quanto à aquisição de agrotóxicos, encontrados nas visitas mostram-se contrários às recomendações da Anvisa, posto que os agricultores têm comprado em desacordo com as regras para a aquisição e quase nunca são orientados da obrigatoriedade de devolução das embalagens vazias.

Também foram constatadas falhas no transporte de agrotóxicos. De acordo com a maioria dos participantes da pesquisa, o transporte é feito em carro fechado, moto ou de forma manual; somente 27,27% das respostas mostraram-se de acordo com as recomendações mínimas. Um fator agravante é que, às vezes, esses produtos têm sido transportados junto com alimentos para animais e até mesmo pessoas no mesmo compartimento. Enquanto, as recomendações (Anvisa, 2011), dizem que o transporte deve ser feito em carro com caçamba,

com as embalagens cobertas e jamais junto com outras pessoas, rações, medicamentos veterinários e ferramentas no mesmo compartimento.

Tabela 09: transporte de agrotóxicos pelos agricultores

Transporte de agrotóxicos	n=11	Percentual
Tipo de veículo		
Carro com caçamba	3	27,27
Carro fechado	3	27,27
Moto/manual	5	45,45
Cobertura das embalagens durante o transporte		
Sempre	0	0,0
Às vezes	4	36,36
Nunca	7	63,64
Transporte junto com outros produtos (ração, medicamentos, ferramentas)		
Sempre	0	0,0
Às vezes	2	18,18
Nunca	9	81,82
Transporte junto com pessoas no mesmo compartimento		
Sempre	2	18,18
Às vezes	2	18,18
Nunca	7	63,64

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

A falha no transporte já era esperada, pois as recomendações como carro específico para o transporte estão além da capacidade da maioria dos agricultores familiares, visto que muitos deles não dispõem sequer de um meio de transporte próprio e acabam utilizando até mesmo veículos coletivos para o transporte de seus mantimentos. Além disso, a compra em pequenas quantidades pode não ser vista como justificativa, pelo comércio, para a entrega na propriedade.

Nessa perspectiva, ABREU (2014), em entrevistas realizadas no município de Lavras, MG, também destaca a predominância do transporte inadequado de agrotóxicos na região (61,7%), e que essa responsabilidade não pode recair sobre o agricultor por falta de condições financeiras para aquisição de um veículo adequado. O autor ainda enfatiza a negligência dos comércios em fornecer informações adequadas para o transporte de agrotóxicos. Nesse ponto a legislação e as recomendações de segurança são falhas, pois carece de uma visão voltada também para os pequenos produtores e, no mínimo, estabelecer a obrigatoriedade da entrega profissional pelo comércio mesmo que em pequenas quantidades.

Passando para o armazenamento dos agrotóxicos, 90,91% dos agricultores que fazem uso, responderam armazenar em “casinha”, galpão/paiol ou armazém e um participante disse guardar dentro da própria casa. 72,73% dos locais de armazenamento ficam a menos de 30 metros da residência da família, em 81,82% os agrotóxicos ficam guardados no chão ou em prateleiras dentro do local e três participantes disseram guardar os produtos separados de qualquer outra coisa. Porém, isso não foi possível confirmar durante as visitas às propriedades, pois todos os produtores que tinham os agrotóxicos em depósito estavam guardados de forma irregular.

Tabela 10: Armazenamento de agrotóxicos pelos agricultores

Armazenamento de agrotóxicos	n=11	Percentual
Local		
“Casinha”/galpão/paiol/armazém	10	90,91
Dentro de casa	1	9,09
Outro	0	0,0
Estrutura do local é de alvenaria		
Sim	6	54,55
Não	5	45,45
Distância do local de armazenamento da casa da família		
Menos de 30 metros	8	72,73
Mais de 30 metros	3	27,27
Distância do local de armazenamento da fonte de água mais próxima		
Menos de 30 metros	2	18,18
Mais de 30 metros	9	81,82
Armazenamento das embalagens		
No chão	4	36,36
Em prateleiras	5	45,45
Penduradas em sacolas	1	9,09
Em caixas	1	9,09
Outro	0	0,0
O que mais é armazenado junto com os agrotóxicos		
Nada	3	-
Ferramentas, máquinas agrícolas, equipamentos de aplicação	6	-
Ração, sementes, adubos, medicamentos veterinários	5	-
Alimentos para humanos	0	-
Outros	1	-
O local de armazenamento é mantido trancado		
Sim	7	63,64
Não	4	36,36

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

As recomendações de segurança formuladas pela Anvisa, ANDEF e o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), informam todo um arcabouço de exigências que devem ser seguidas para o armazenamento adequado, conforme já relatado em capítulos anteriores. Todavia, mais uma vez, o pequeno agricultor pode encontrar barreiras financeiras para construção de um depósito dentro das normas, além de não enxergar a quantidade utilizada como justificativa para isso. Outro fator limitante é o tamanho das propriedades que podem não possuir espaço suficiente para a casa da família, a lavoura, a criação de animais e um depósito de agrotóxicos a trinta metros da residência e da fonte de água.

As fotos registradas durante as visitas (Figura 14) confirmam que muitos produtores não possuem o conhecimento mínimo para guarda de agrotóxicos e carecem de assistência técnica que faça o acompanhamento do uso e capacitação dos usuários. Essa realidade também foi constatada por SILVA e AMORIM (2020), em que 50% dos usuários entrevistados armazenam agrotóxicos ao ar livre e 22% dentro da própria casa. O armazenamento indevido de produtos químicos está sujeito à contaminação do ambiente e das pessoas que ali frequentam. A guarda dentro de casa é extremamente perigosa e jamais deve ser praticada, uma vez que pode contaminar gravemente alimentos e utensílios usados no dia a dia pela família.



Figura 14: armazenamento de agrotóxicos de forma incorreta identificado durante as visitas (A: no chão junto com ferramentas e outros utensílios, B: em veículo desativado, C: no chão, D: em cima de geladeira desativada junto com outros produtos e no chão).

Fonte: o autor, 2022.

Adentrando na parte de preparo e aplicação de agrotóxicos, 100% dos pesquisados disseram usar EPIs durante o manuseio (Tabela 11). Porém, as demais respostas confirmaram que todos os pesquisados usam EPIs parcialmente, em vez do kit completo. Não se pode falar em proteção do trabalhador sem que ele utilize todos os EPIs exigidos, pois conforme afirmam os órgãos de saúde, os agrotóxicos contaminam o ser humano por diversas vias (respiratória, oral, dérmica e ocular). De acordo com os resultados, 100% usam máscara ou respirador, 72,73% botas PVC, 54,55% luva de borracha e 9,09% boné árabe. A viseira facial, o jaleco, a calça hidro-repelente e o avental, que visam à proteção nasal, ocular e dérmica, não foram encontrados entre os pesquisados.

A ausência de preparo dos usuários para os trabalhos com produtos químicos leva a falsa sensação de proteção. Em relato oral, a maioria dos participantes disse acreditar estar protegido apenas com o uso da máscara. Além da ausência da proteção devida, 36,36% confirmaram a ocorrência de, ao menos uma vez, ter derramado produto no chão ou na roupa durante o preparo da calda. Esta etapa exige ainda mais cautela pelo fato de haver o manuseio

do produto concentrado. Um estudo realizado por BERNARDES (2017), na região rural do município de Uberlândia, MG, mostrou casos ainda mais graves, em que mais de oitenta por cento dos participantes da pesquisa não usam nenhum equipamento de proteção durante o trabalho com agrotóxicos. Essa e demais pesquisas com resultados parecidos apontam a falta de conhecimento técnico como o principal fator para a não observância das medidas de proteção pelos trabalhadores.

Um fator relevante a ser considerado são os horários de aplicação dos agrotóxicos pelos participantes. De acordo com as respostas, 81,82% realizam a aplicação nos horários indicados pelos manuais de “uso seguro” e evitam aplicar durante ventos fortes. A aplicação nas horas mais quentes do dia deve ser evitada, bem como durante ventos fortes, pois podem causar a deriva fazendo com o produto não atinja o alvo desejado e contamine o aplicador.

Após o trabalho com agrotóxicos, é necessário a lavagem dos equipamentos de proteção utilizados e, posteriormente, o trabalhador deve tomar banho e vestir roupas limpas. Também é importante que se mantenha a barba feita, as unhas e os cabelos cortados para melhor vedação dos EPIs (SENAR, 2015). Neste aspecto, os dados mostram que 81,82% sempre realizam a lavagem e 18,18% realizam às vezes. No entanto, cabe salientar que, de acordo com a tabela 11, a maioria dos participantes usam apenas máscara, botas e luvas como equipamentos de proteção. A maior parcela dos agricultores (90,91%), disseram lavar os EPIs separados das outras roupas da família. Referente ao destino da água usada na lavagem dos EPIs, mais de 70% relataram que a água escorre para o chão, contaminando o solo no entorno. O comportamento dos agrotóxicos no solo é bastante complexo e os resíduos de alguns princípios ativos podem permanecer no solo por muito tempo podendo atingir as camadas mais profundas e o lençol freático. Quando questionados sobre o banho após a aplicação, 36,36% disseram sempre tomar, 54,55% às vezes e 9,09% nunca tomar.

Tabela 11: dados sobre o preparo da calda, a aplicação de agrotóxicos e a lavagem dos EPIs após o uso

Preparo, aplicação de agrotóxicos e lavagem de EPIs após o uso	n=11	Percentual
Uso de EPIs		
Sempre	11	100,0
Às vezes	0	0,0
Nunca	0	0,0
Quais EPIs são utilizados		
Boné árabe	1	9,09
Viseira facial	0	0,0
Máscara/respirador	11	100,0
Jaleco hidro-repelente	0	0,0
Avental	0	0,0
Luva de borracha	6	54,55
Calça hidro-repelente	0	0,0
Botas PVC	8	72,73
Outros	0	0,0
Já houve derramamento de produto durante o preparo ou a aplicação		
Sim	4	36,36
Não	7	63,64
Horários em que é feita a aplicação		
Até às 10h00	6	54,55
Das 10h00 às 16h00	0	0,0
Após às 16h00	3	27,27
Em qualquer horário	2	18,18

(Continua)

Tabela 11: continuação

A aplicação é feita durante ventos fortes		
Sempre	0	0
Às vezes	1	9,09
Nunca	10	90,91
Lavagem dos EPIs após a aplicação		
Sempre	9	81,82
Às vezes	2	18,18
Nunca	0	0,0
Como é feita a lavagem dos EPIs		
Junto com as outras roupas da família	1	9,09
Separado das outras roupas da família	10	90,91
É usado luvas durante a lavagem dos EPIs		
Sim	1	9,09
Não	10	90,91
Para onde escorre a água da lavagem dos EPIs		
Chão	8	72,73
Fossa	2	18,18
Curso de água	0	0,0
Outro	1	9,09
Onde são guardados os EPIs após a lavagem		
Junto com as roupas da família	0	0,0
No “depósito” de agrotóxicos	11	100,0
Outro	0	0,0
Banho após o trabalho com agrotóxicos		
Sempre	4	36,36
Às vezes	6	54,55
Nunca	1	9,09

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

Tabela 12: verificação de C.A. ao adquirir EPIs

Verificação do certificado C.A. ao adquirir os EPIs		
Sempre	1	9,09
Às vezes	0	0,0
Nunca	4	36,36
Não sabe o que é C.A.	6	54,55

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

O último aspecto observado sobre o conhecimento dos participantes em relação aos agrotóxicos foi a devolução das embalagens vazias. A devolução das embalagens após o uso é obrigatória e deve ser realizada em até um ano a partir da data de compra. No ato da compra, o vendedor deve informar ao comprador da obrigação e indicar o local de devolução. Todavia, na prática, as pesquisas indicam uma baixa porcentagem de retorno das embalagens vazias de agrotóxicos. Os dados coletados nesta pesquisa mostraram 27,27% de conformidade com esta exigência. Os demais participantes, responderam que após o uso as embalagens são queimadas, jogadas no lixo comum e até mesmo reutilizadas (tabela 13). 27,27% realizam a tríplice lavagem das embalagens sólidas e 9,09% inutilizam as embalagens, com furos no fundo antes do descarte.

De acordo com o inpEV (2023), Minas Gerais possui oito unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, distribuídas em várias regiões do estado. A unidade mais próxima situa-se em São Joaquim de Bicas, a 326 km de São João Evangelista. No entanto, isso não isenta os comerciantes locais de agrotóxicos da responsabilidade de recebimento das embalagens vazias.

Tabela 13: descarte das embalagens vazias de agrotóxicos pelos agricultores

Embalagens vazias de agrotóxicos	n=11	Percentual
Descarte		
Devolve onde comprou	3	27,27
Queima	6	54,55
Céu aberto	0	0,0
Lixo comum	3	27,27
Enterra	0	0,0
Reaproveita	1	9,09
Tríplice lavagem das embalagens sólidas antes do descarte		
Sempre	3	27,27
Às vezes	0	0,0
Nunca	8	72,73
Fura o fundo das embalagens sólidas antes do descarte		
Sempre	1	9,09
Às vezes	0	0,0
Nunca	10	90,91

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

Conforme mostra a tabela 13, um dos participantes da pesquisa disse reaproveitar as embalagens vazias de agrotóxicos. Segundo ele, as utiliza para o transporte e armazenamento de água para os animais. Essa prática é extremamente perigosa, pois além de estar expondo a si mesmo à contaminação, ainda ocorre a contaminação dos animais que ingerem a água, iniciando um novo ciclo de contaminação.



Figura 15: embalagens de agrotóxicos sendo reaproveitadas para armazenamento de água para animais.

Fonte: o autor, 2022.

Em análise do uso de agrotóxicos a partir dos Censos Agropecuários, SOARES (2019), revela que a prática de deixar as embalagens vazias de agrotóxicos no campo aumenta as chances de intoxicação em 35%. O reaproveitamento dessas embalagens após o uso aumenta ainda mais os percentuais de contaminação de trabalhadores, consumidores, animais

e meio ambiente. Essa atitude não só ressalta a falta de conhecimento dos riscos envolvidos, como também a falha na fiscalização dos órgãos competentes.

Diante dos resultados encontrados, vale refletir sobre os riscos à saúde, à segurança alimentar e ao meio ambiente causados pela exposição aos agrotóxicos. Nesse sentido, a agricultura sustentável é fundamental para mitigar tais riscos e reduzir a dependência dessas substâncias na agricultura, colaborando para a garantia alimentos de qualidade para a atual e futuras gerações.

5.1.2 Conhecimentos dos agricultores sobre Agroecologia

O uso de práticas agroecológicas é bastante comum na agricultura familiar. Os métodos de cultivo passados de geração em geração mostram que o conhecimento camponês ecológico ainda está bastante presente no dia a dia da comunidade do campo. Apesar do nome “Agroecologia” ainda não ser muito conhecido por pequenos agricultores, estes têm mostrado que conhecem das práticas utilizadas mesmo sem conhecer a agroecologia.

Os dados obtidos, por meio do questionário, sobre este conceito confirmam este relato. A tabela 14 nos mostra que, dos 17 agricultores pesquisados, apenas 03 sabem o que é agroecologia. Após perguntar se os agricultores sabem o que é agroecologia, foi explicado um pouco sobre o assunto àqueles que responderam que não conheciam para verificar se fazem ou não uso de práticas agroecológicas na propriedade. Feito isso, descobriu-se que 52,94% dos participantes aplicam pelo menos uma prática agroecológica em sua produção, mesmo que alguns não conheçam o termo agroecologia. Essa informação ratifica a importância da transmissão dos conhecimentos populares que, há séculos, têm contribuído para a produção de alimentos.

Ao saber um pouco sobre do que se trata a agroecologia, também foram questionados sobre como conheceram, aos que já conheciam, e o que os levaram a produzir de forma ecológica. As respostas foram que dos nove agricultores que fazem uso de práticas agroecológicas, 7 às conheceram através de conhecimentos populares ou tradições familiares; a maioria optou por estas práticas preocupados com a saúde e o meio ambiente e pela valorização de produtos sem agrotóxicos pelos consumidores. As principais técnicas conhecidas pelos participantes foram o uso de esterco e de caldas naturais. Ao serem perguntados se já fizeram uso de agrotóxicos ou se fazem uso em conjunto com práticas agroecológicas, 6 dos 9 usuários, que aplicam práticas agroecológicas nas propriedades, disseram que já fizeram o uso de agrotóxicos e 5 que ainda fazem em conjunto com práticas agroecológicas. Os dados na íntegra podem ser consultados na tabela abaixo.

Tabela 14: conhecimentos dos agricultores sobre agroecologia

Conhecimentos dos sobre agroecologia	n	Percentual
Sabe o que é agroecologia		
Sim	3	17,65
Não	14	82,35
Aplicação de práticas agroecológicas na propriedade		
Sim	9	52,94
Não	8	47,06
Como conheceu as práticas agroecológicas		
Não conhecem	8	-
Conhecimento popular/tradição familiar	7	-
Cursos	1	-
Internet	1	-
(Continua)		

Tabela 14: continuação

O que te levou a produzir ecologicamente		
Menores custos de produção	2	-
Preocupação com a saúde e o meio ambiente	2	-
Valorização do produto no mercado consumidor	1	-
Outros	0	-
Quais práticas agroecológicas você conhece		
Uso de esterco	9	-
Caldas	2	-
Rotação de culturas	1	-
Adubação orgânica	1	-
Plantas repelentes a insetos	1	-
Quebra ventos	1	-
Outros	0	-
Para você quais são as vantagens de uma produção agroecológica		
Alimentação saudável	2	-
Menor custo de produção	1	-
Credibilidade do produto	1	-
Outras	0	-
Já fez uso de agrotóxicos antes de utilizar práticas agroecológicas		
Sim	6	-
Não	3	-
Faz uso de práticas agroecológicas junto com o uso de agrotóxicos		
Sim	5	-
Não	4	-

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

Um dos agricultores que faz uso de práticas agroecológicas em sua produção se destacou por não fazer uso de agrotóxicos e, principalmente, pela qualidade visual dos seus cultivos (iremos chamá-lo de agricultor “A”). O participante relatou conhecer sobre agroecologia e produzir hortaliças para a entrega ao PNAE e para o comércio na feira livre da cidade. As principais práticas utilizadas por ele são uso de esterco bovino, “cama de esterco de galinha”, caldas naturais alternativas, quebra ventos, rotação e consórcio de culturas e pousio da terra. Na propriedade do “agricultor A” são cultivadas as seguintes culturas: alface, couve, repolho, almeirão, mostarda, rúcula, beterraba, salsa, batata doce, cebolinha, alho, cenoura, milho, mandioca, abobrinha e banana. Segundo ele, todas cultivadas de forma orgânica e sem o uso de agrotóxicos ou adubos sintéticos.



Figura 16: esterco bovino ensacado e no chão ao ar livre na propriedade do agricultor “A”.

Fonte: o autor, 2022.



Figura 17: “cama de galinha” utilizada pelo agricultor “A”.
Fonte: o autor, 2022.



Figura 18: horta do agricultor “A”.
Fonte: o autor, 2022.

Os conhecimentos agroecológicos populares transmitidos pelas gerações familiares são fundamentais para a produção sustentável de alimentos e a não dependência dos agrotóxicos. Associados aos conhecimentos científicos, esses saberes promovem o desenvolvimento do campo nos aspectos ambientais, sociais e econômicos. Assim, reforça-se a necessidade de realizações de oficinas e treinamentos em agroecologia para os produtores rurais para que a agricultura de base ecológica esteja cada vez mais presente em nosso meio.

5.2 Cartilha agroecológica

A cartilha agroecológica foi produzida em parceria dos alunos do 8º período do curso de Bacharelado em Agronomia, do IFMG-SJE, sob a supervisão do professor da disciplina de agroecologia, Me. Alisson José Eufrásio de Carvalho, entre os meses de outubro a dezembro de 2022 e encontra-se no Apêndice C.

A disciplina de agroecologia é componente obrigatório do curso de agronomia do IFMG-SJE. A elaboração da cartilha agroecológica contou com a participação de 11 estudantes e foi uma oportunidade de os alunos consolidarem os conhecimentos aprendidos ao longo da disciplina.

A cartilha aborda os seguintes temas: o que se entende por agroecologia, os princípios e fundamentos, práticas agroecológicas e transição agroecológica. Os conteúdos da cartilha foram propostos observando particularidades da região do estudo e a ementa da disciplina. Todos os assuntos abordados na cartilha fazem parte do conteúdo programático da disciplina de agroecologia no curso de bacharelado em agronomia do IFMG-SJE. A data em que se deu início a elaboração da cartilha foi propícia, pois os estudantes já se encontravam no final de período e já haviam visto todo o conteúdo solicitado na cartilha.

Ao final da elaboração do texto e das ilustrações, a cartilha foi corrigida pelo professor da disciplina e o seu conteúdo foi considerado satisfatório para a inserção dos agricultores no mundo da agroecologia e, também, para que possa lhes servir de auxílio nas atividades rotineiras da propriedade como a observação da natureza como indicadora de qualidade do solo, o uso de caldas naturais e adubos orgânicos como substituição ao uso de agrotóxicos e adubos sintéticos.

5.3 Oficina pedagógica sobre agroecologia

A oficina pedagógica foi realizada no dia 16 de setembro de 2023, no anfiteatro da biblioteca Professor Pedro Valério do IFMG-SJE e foi ministrada pelo autor da pesquisa. A oficina teve duração de 04 horas e contou com a presença de 03 participantes. O conteúdo abordado teve por base a cartilha agroecológica elaborada na etapa anterior e entregue aos participantes no início da oficina.

Nesta etapa os participantes puderam conhecer sobre os fundamentos e práticas da agroecologia e tirar dúvidas sobre o assunto. O momento permitiu o levantamento de discussões sobre o assunto e os relatos das práticas utilizadas pelos agricultores.

Apesar de os agricultores manifestarem interesse em conhecer mais sobre a agroecologia durante a aplicação do questionário, apenas duas produtoras e uma convidada, que não participou da pesquisa, compareceram. Uma hipótese para a baixa participação na oficina pelos agricultores pode ser o compromisso com suas tarefas diárias na propriedade, evidenciando a necessidade de comparecimento do educador ambiental às propriedades para estabelecer uma relação de confiança com o produtor rural e despertar-lhe o interesse em conhecer mais sobre os métodos de produção sustentáveis.

Ao final da oficina pedagógica, foi aplicado aos participantes um questionário (Apêndice D), a fim de avaliar a aprendizagem sobre os assuntos ali tratados. Ao serem

perguntadas sobre o que é agroecologia, todas as repostas foram consideradas satisfatórias e dentro do conceito do tema:

“Preparo e conservação do solo, plantação saudável e vida saudável” (participante 01).

“É a junção do conhecimento popular e o científico, para que se possa ter uma agricultura sustentável, de modo que se gaste pouco e não agrida o meio ambiente” (participante 02).

“Agroecologia é a ciência que aplica os conceitos e princípios ecológicos, desenvolvendo um jeito mais saudável de produção dos alimentos na agricultura” (participante 03).

Sobre as características básicas da agroecologia, o questionário apresentou algumas características que não fazem parte da agroecologia. No entanto, todas as alternativas marcadas pelas participantes então de acordo com as características da agroecologia (Tabela 15).

Tabela 15: respostas das participantes sobre as práticas básicas da agroecologia

Características básicas da agroecologia	n=03
Equilíbrio ecológico e do agroecossistema	03
Monocultura	0
As plantas são indicadoras	01
Uso de agrotóxicos	0
Adubação orgânica	03
Uso de sementes geneticamente modificadas	0
Controle biológico e fisiológico	02
Rotação de culturas	03
Queimada	0
Uso de máquinas agrícolas modernas	0
Aumento da biodiversidade	03
União de saberes camponeses e científicos	02
Consórcio de culturas	03
Biofertilizantes	02
Defensivos agroecológicos	01

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

Quando questionadas sobre as vantagens de se produzir de forma agroecológica, as respostas foram 100% satisfatórias conforme mostrado na tabela a seguir.

Tabela 16: respostas das participantes sobre as vantagens de se produzir de forma agroecológica

Vantagens da agroecologia	n=03
Modernização no campo, crescimento do êxodo rural, expansão da monocultura.	0
Proteção ao meio ambiente, benefícios à saúde, agregação de valor à produção.	03
Produção em larga escala, aumento da concentração de renda, biotecnologia.	0
Esgotamento dos recursos naturais, compactação do solo, desequilíbrio ambiental.	0

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

Ao final do questionário, foi perguntado se os participantes acreditam ser possível produzir alimentos sem o uso de agrotóxicos com base nos princípios e práticas agroecológicas e se eles desejam conhecer mais sobre os métodos de produção ecológicos. Para as duas perguntas, todas as repostas foram “Sim”, indicando que a oficina pedagógica teve um resultado positivo para as participantes.

Tabela 17: respostas das participantes sobre ser possível produzir de forma agroecológica e se têm interesse em conhecer mais sobre a agroecologia

Você acredita ser possível produzir sem o uso de agrotóxicos com o uso da agroecologia?	n=03
Sim	03
Não	0
Você deseja conhecer mais sobre métodos de produção agroecológicos?	
Sim	03
Não	0

Fonte: elaborada pelo autor, 2023.

Todas as respostas obtidas pelo questionário de aprendizagem na oficina pedagógica foram satisfatórias e revelam que o conceito de agroecologia e as suas práticas puderam ser compreendidos pelos membros e, junto com a cartilha agroecológica, serviram como uma porta de entrada para a busca de novos aprendizados na área.



Figura 19: Oficina pedagógica sobre agroecologia.

Fonte: o autor, 2023.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos objetivos propostos, foi constatado baixo grau de conhecimento sobre agrotóxicos pelos agricultores familiares pesquisados em relação à compreensão do funcionamento e ao manuseio. A maioria dos agricultores familiares faz o uso por conta própria ou indicação de conhecidos e sem o auxílio de um profissional habilitado. Os produtos são adquiridos e a maior parte do processo seguinte até o descarte da embalagem após o uso vem sendo realizada em desacordo com o estabelecido na legislação, contribuindo para intoxicações do ser humano e do meio ambiente. Cabe, portanto, empenho dos órgãos públicos para que o conhecimento sobre os riscos e a forma correta de manuseio chegue aos agricultores familiares.

No que diz respeito à agroecologia, a pesquisa revela o desconhecimento do conceito pelos agricultores, apesar de conhecerem algumas práticas adquiridas por meio do conhecimento popular. Durante a aplicação do questionário, foi verificado interesse dos participantes em conhecer mais sobre esta ciência, apesar de poucos comparecerem à oficina pedagógica. Desta forma, a pesquisa revela possibilidades dos órgãos públicos municipais e de assistência agrícola iniciarem junto aos agricultores, associações e sindicatos uma capacitação agroecológica a fim de conscientizar sobre o uso de agrotóxicos e trazer para a população alimentos mais saudáveis.

A cartilha agroecológica, elaborada durante a pesquisa, mostra-se viável para um primeiro contato dos agricultores familiares com o assunto a fim de despertar o pensamento da agricultura sustentável e incentivá-los a busca por novos aprendizados. Também foi uma possibilidade de os estudantes que participaram da elaboração do material sintetizarem os conhecimentos adquiridos durante o estudo da disciplina.

Considera-se que a oficina pedagógica foi satisfatória, apesar do baixo número de participantes, e que o conceito de agroecologia e as suas práticas puderam ser compreendidos pelos membros. Ademais, serviu de indicativo da importância de se estabelecer relações próximas com os agricultores para que eles se sintam mais interessados em participar de projetos voltados para novos aprendizados agrícolas e produções ecologicamente corretas.

Como trabalhos futuros, sugere-se a elaboração de capacitações agroecológicas frutos de parcerias entre o poder público municipal e o IFMG-SJE, visando à aproximação dos agricultores e a formação de núcleos de produção de alimentos de forma sustentável.

7 REFERÊNCIAS

ABREU, Pedro Henrique Barbosa de. **O Agricultor Familiar e o Uso (In)seguro de Agrotóxicos no Município de Lavras, MG**. 2014. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

Associação Brasileira de Defensivos Pós-Patente (AENDA). **Saiba quais são os princípios ativos dos agrotóxicos mais vendidos no mundo**. 2019. Disponível em: <https://www.aenda.org.br/noticia_imprensa/saiba-quais-sao-os-principios-ativos-dos-agrotoxicos-mais-vendidos-no-mundo/>. Acesso em: 09 mar. 2023.

Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF). **Manual de uso correto e seguro de produtos fitossanitários - agrotóxicos** / de Alcino Iwami, Celso Paiva Ferreira, Luiz Aldo Dinnouti, Fábio Bueno, Roberto Melo de Araújo, Tatiana Gonçalves, Thaís Santiago - São Paulo: Linea Criativa. 2002. Disponível em: <<https://www.casul.com.br/arquivo/imagem/1679091c5a880faf6fb5e6087eb1b2dcManualUCS.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2021

BARCELLOS, Carla Riethmuller Haas; MANTELLI, Jussara. Agroecologia e organização cooperativa como alternativa de sustentabilidade para a agricultura familiar. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, MG. v.9; n.29. 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.14393/RCG102915791>>. Acesso em: 11 fev. 2023.

BERNARDES, André Luís Freitas. O uso de agrotóxico na agricultura familiar: saúde do trabalhador rural no município de Uberlândia (MG). **Repositório da Universidade Federal de Uberlândia**. Uberlândia, MG. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/22357/3/UsoAgrot%C3%B3xicoAgricultura.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

BERNARDES, Maria Beatriz Junqueira; SPAZZIANI, Maria de Lourdes. Agroecologia e Agrossistemas: a educação ambiental como mediadora. **Espaço em Revista**. v. 21, n. 2. jul./dez. 2019, p. 38-60. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/espaco/article/download/60496/36921/321832>>. Acesso em: 07 dez. 2021.

BEM, N. P. de; FILLIPPI, E. E. Agricultura familiar, Agroecologia e solidariedade como estratégia de bem viver. **Extensão Rural**, [S. l.], v. 28, n. 2, p. e8, 2022. DOI: 10.5902/2318179666320. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/article/view/66320>. Acesso em: 9 fev. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012**. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm>. Acesso em: 21 dez. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002.** Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm>. Acesso em: 06 abr. 2022.

BRASIL. **Lei 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. Brasília, DF, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Acesso em 26 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000.** Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19974.htm. Acesso em 01 set. 2021.

BRASIL. **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. Brasília, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em: 26 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Em 7 anos, triplica o número de produtores orgânicos cadastrados no ministério.** Brasília, DF, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/em-sete-anos-triplica-o-numero-de-produtores-organicos-cadastrados-no-mapa>>. Acesso em: 14 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Agricultura Familiar.** Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mda/agricultura-familiar-1#:~:text=O%20setor%20se%20destaca%20pela,%2C%20mamona%2C%20fruticulturas%20e%20hortali%C3%A7as.>>. Acesso em: 19 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Informações Técnicas: registro.** Brasília, DF, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas>>. Acesso em: 07 mar. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). **Painéis de informações de Agrotóxicos.** Brasília, DF, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos#Painel-comercializacao>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). **Relatórios de comercialização de agrotóxicos**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#boletinsanuais>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Cartilha sobre Agrotóxicos - Série Trilhas do Campo**. Brasília, DF, 19 de set. 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/agrotoxicos/publicacoes/cartilha-sobre-agrotoxicos-serie-trilhas-do-campo-1.pdf/view>. Acesso em: 20 fev. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR 31 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura**. Brasília, DF, 04 de mar. 2005. Disponível: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-31-nr-31>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

BUSATO, Maria. Assunta., *et. al.* Uso e manuseio de agrotóxicos na produção de alimentos da agricultura familiar e sua relação com a saúde e o meio ambiente. **HOLOS**, Ano 35, v. 1, e5006, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15628/holos.2019.5006>. Acesso em: 30 jan. 2022.

CAPORAL, Francisco Roberto. **Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica**: compromissos com as atuais e nosso legado para as futuras gerações. Brasília: 2009. 35 p. Disponível em: <http://www.cpsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/OPB2449.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2023.

CARNEIRO, Fernando. Ferreira. *et al.* **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. Disponível em: https://www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf. Acesso: 14 nov. 2021.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico – São Paulo: Editora Cortez, 2004.

CARVALHO, Miguel Mundstock Xavier de; NODARI, Eunice Sueli; NODARI, Rubens Onofre. “Defensivos” ou “agrotóxicos”? História do uso e da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, 1959-2002. **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.24, n.1, jan-mar. 2017, p.75-91.

CLAUDINO, Livio Sergio Dias. Impactos dos primeiros meses de pandemia de covid-19 para a agricultura familiar paraense e como a agroecologia pode apoiar a superação. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, p. 40-54, 2020. Disponível em:<<https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/ambiente/article/view/832/478>>. Acesso em: 11 abr. 2023.

EMBRAPA. Núcleo Temático Planapo. **Embrapa Agrobiologia**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agrobiologia/nt-planapo>>. Acesso em: 14 jan. 2022.

FIBL & IFOAM – Organics International. (2022). **The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2022**. Edited by Helga Willer, Jan Trávníček, Claudia Meier and Bernhard Schlatter. Disponível em: <https://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2022.html>. Acesso em: 11 abr. 2023.

FRANCO, Caroline da Rocha; PELAEZ, Victor. Antecedentes da Lei Federal de Agrotóxicos (7.802/1989): o protagonismo do movimento ambientalista no Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.41, p.40-56, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/319411859_Antecedentes_da_Lei_Federal_de_Agrotoxicos_78021989_o_protagonismo_do_movimento_ambientalista_no_Rio_Grande_do_Sul>. Acesso em: 01 out. 2023.

GABOARDI JÚNIOR, Alcides. **A agricultura familiar sustentável: análise de sua viabilidade segundo a legislação ambiental vigente**. 2013. Dissertação – acervo digital da UFPR, Curitiba, 2013.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**, 2016. Localização. Disponível em: <https://www.sje.ifmg.edu.br/portal/index.php/campus-sao-joao-evangelista/como-chegar>. Acesso em: 24 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, 2020. **Panorama do município de São João Evangelista/MG 2020**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-joao-evangelista/panorama>. Acesso em: 24 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/24/76693?ano=2006>>. Acesso em: 04 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, **Censo Agropecuário 2017 - Resultados definitivos**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-joao-evangelista/pesquisa/24/27745>>. Acesso em: 04 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censo Agro 2017**. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/2012-agencia-de-noticias/noticias/25786-em-11-anos-agricultura-familiar-perde-9-5-dos-estabelecimentos-e-2-2-milhoes-de-postos-de-trabalho.html>. Acesso em: 14 nov. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA, (INCA). **Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca**

dos agrotóxicos. 2020. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/notas-tecnicas/posicionamento-do-inca-acerca-dos-agrotoxicos>. Acesso em: 15 nov. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **inpEV**, 2021. Papéis e Responsabilidades. Disponível em: <https://inpev.org.br/sistema-campo-limpo/papeis-responsabilidades/>. Acesso em: 02 set. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **inpEV**, 2023. **Logística reversa: passo a passo da destinação.** Disponível em: <https://inpev.org.br/logistica-reversa/passo-a-passo-destinacao/>. Acesso em: 01 mar. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **inpEV**, 2023. **Logística reversa: unidades de recebimento.** Disponível em: <https://inpev.org.br/logistica-reversa/unidades-recebimento/>. Acesso em: 01 mar. 2023.

MARCHETTI, Fábio Frattini et al. Agroecologia: ciência, movimento político e prática social para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 388-415, 2023. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/23714/14438> . Acesso em: 30 mar. 2023.

MARQUES, Maurício Dias; BRAGA JÚNIOR, Sérgio Silva; DA SILVA, Dirceu. A Lei de Agrotóxicos: um estudo sobre a responsabilidade prevista, perante os produtores rurais do interior do estado de São Paulo. **InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**. Centro Universitário Senac, São Paulo, v.11, n.1, junho de 2016.

MENTEN, José Otávio Machado. *et. al.* Legislação ambiental e o uso de defensivos agrícolas. **Revista Citrus Research e Technology**, Piracicaba, SP, 2010. Disponível em: http://www.esalq.usp.br/departamentos/leb/disciplinas/Casimiro/LFN/Leitura_recomendada/Revista%20Citrus%20Research%20&%20Technology%20%20Legislacao%20ambiental%20e%20uso%20de%20defensivos%20agricolas.pdf. Acesso em: 16 set. 2021.

MOREIRA, Rodrigo Machado; *et. al.,.* **Legislação de produção orgânica no Brasil:** projeto de fortalecimento da agroecologia e da produção orgânica nos SPG e OCS brasileiros. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Fórum Brasileiro de SPG. – Pouso Alegre : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, 2016. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/proex/publicacoes_livros/cartilha_3.pdf . Acesso em: 21 de. 2021.

NOBLAT, Ana Karoline de Miranda; *et. al.* Impacto dos agrotóxicos na alimentação; uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, e36110614504, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 |. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.14504>. Acesso em: 30 jan. 2022.

NETO, Calixto Rosa; SILVA, Francisco de Assis Correa; ARAÚJO, Leonardo Ventura de. Qual é a participação da agricultura familiar na produção de alimentos no Brasil e em Rondônia? **Embrapa notícias**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55609579/artigo---qual-e-a-participacao-da-agricultura-familiar-na>

producao-de-alimentos-no-brasil-e-em-rondonia#:~:text=empreendimento%20estritamente%20familia-,Em%20termos%20de%20valor%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%2C%20os%20dados%20do%20Censo,(77%25%20do%20total).> . Acesso em: 26 abr. 2023.

PEREIRA, Edvaldo Schneider; ROCHA, Mariane de Souza; TEIXEIRA, Vagner Meira. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos da agricultura familiar em Rondônia. **V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Belo Horizonte, MG, 2014. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/III-107.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

Perímetro do município de São João Evangelista, MG e distribuições das aplicações do questionário aos agricultores. 2023. **Google Maps**. Google. Acesso em: 17 fev. 2023.

POZZETTI, Valmir Cesar; *et. al.* Incentivos fiscais às empresas produtoras de agrotóxicos e o direito à alimentação saudável. **Percurso - ANAIS DO IV CONLUBRADEC**, vol.03, n°. 30, Curitiba, 2019. pp. 91 – 99. Disponível em: DOI: 10.6084/m9.figshare.11336987. Acesso em: 01 fev. 2022.

ROCHA NETO, João Mendes da. Tão perto e tão longe: trajetória da agroecologia na agenda brasileira de políticas públicas. **Saúde em Debate**. v. 46, junho de 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-11042022E230>>. Acesso em 31 jan. 2023.

SAMBUICHI, Regina helena Rosa; *et. al.,.* A contribuição do Planapo para o frotalecimento das linhas verdes do Pronaf. **Cadernos de Agroecologia** - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020. Disponível em:<<file:///C:/Users/joao.pinhoiro.IFMG/Downloads/3013-Texto%20do%20resumo-25820-1-10-20200717.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

SANTOS; Tiarles Rosa dos; OLIVEIRA, Helena Silva. Agroecologia como temática de educação ambiental na preservação dos ecossistemas através da redução de agrotóxicos no contexto rural. **REMEA. Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental**. Universidade Federal do Rio Grande, 2020. Disponível em: https://redib.org/Record/oai_revista2905-remea-revista-eletr%C3%B4nica-do-mestrado-em-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental. Acesso em: 14 nov. 2021.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Agrotóxicos: uso correto e seguro** / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – 3. ed. Brasília: SENAR, 2015.

SILVA, L. O.; MACHADO, L. G.; FERREIRA, NETO, C.; FORTUNATO, E. P. D.; BARBOSA, S. O. Agrotóxicos: a importância do manejo adequado para a manutenção da saúde. **Nature and Conservation**, v.12, n.1, p.10-20, 2019. Disponível em: DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC23182881.2019.001.0002>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SILVA, L. N. P.; AMORIM, J. G. B. Condições de segurança do trabalho no manuseio de agrotóxicos em pequenas propriedades de agricultura familiar. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.7, p.349-364, 2020. Disponível em: <<http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0029>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

SOARES, Wagner Lopes. **Agrotóxicos no Brasil: reflexões a partir dos Censos Agropecuários**. 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/joao.pinheiro.IFMG/Downloads/artigo_ecoeco_2019.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2023.

TONÁ, Nilciney; GUHUR, Dominique Michèle Periotto. O diálogo de saberes, na promoção da agroecologia na base dos movimentos sociais populares. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009. Disponível em: <<https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/9029/6310>>. Acesso em: 30 mar. 2023.

8 APÊNDICES

Apêndice A - Questionário sobre a caracterização dos agricultores, uso de agrotóxicos e de conhecimento sobre agroecologia

Questionário número: _____

Local: _____

Data: __/__/____

1 - Caracterização Socioeconômica	
1.	Nome: _____
2.	Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
3.	Idade: ____ anos
4.	Escolaridade: _____
5.	Área total da propriedade: _____
6.	A maior parte da mão de obra da propriedade é a própria família? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não. Quantos empregados
7.	A maior parte da renda da família vem da produção da propriedade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

8. O que é produzido na propriedade?

9. É utilizado algum agrotóxico na propriedade?

Sim. Quais?

Não

10. Já recebeu algum treinamento sobre o uso e manuseio de agrotóxicos?

Sim

Não

11. Em que é aplicado esses agrotóxicos?

2 - Práticas de Trabalho Relacionadas ao Uso de Agrotóxicos

2.1 - Aquisição

1. Local de compra

Comércio Agropecuário;

Cooperativa;

Representante na propriedade;

Outro: _____

2. Você usa a receita agrônômica na hora de comprar os agrotóxicos?

Sim

Não

3. Ao fazer a aquisição de um novo tipo de agrotóxico, você consulta um engenheiro agrônomo?

Sim

Não

4. A pessoa que realiza a venda informa sobre a obrigatoriedade e o local de devolução das embalagens vazias?

Sempre

Às vezes

Nunca

2.2 Transporte

1. Qual o tipo de veículo usado para o transporte dos agrotóxicos do local de compra até à propriedade?

Carro com caçamba (caminhonete, caminhão, etc.);

Carro fechado;

Outro. Qual? _____

2. As embalagens são cobertas por lona ou capota durante o transporte?

Sempre

Às vezes

Nunca

3. O transporte de agrotóxicos é feito junto com outros produtos, como sementes, alimentos, medicamentos ou rações?

Sempre

Às vezes

Nunca

4. O transporte de agrotóxicos é feito junto com pessoas no mesmo compartimento?

Sempre

Às vezes

Nunca

2.3 Armazenamento

5. Onde os agrotóxicos são guardados?

“Casinha”/Galpão/Armazém/Paiol;

Dentro de casa;

Outro local. Qual? _____

6. Qual a distância aproximada do local de armazenamento até alguma residência ou abrigo de animais?

Menos de 30 metros

Mais de 30 metros

7. Qual a distância aproximada do local até uma fonte ou curso de água?

Menos de 30 metros

Mais de 30 metros

8. A construção é de alvenaria (tijolo/bloco e telha)?

Sim

Não

9. O local é mantido trancado?

Sim

Não

10. Como as embalagens de agrotóxicos ficam armazenadas no local?

No chão;

Em prateleiras;

Pendurado em sacola ou caixa;

Outro. Qual? _____

11. O que mais é armazenado junto com os agrotóxicos?

Nada;

Ferramentas, máquinas agrícolas, equipamentos de aplicação;

Ração, sementes, adubos, medicamentos veterinários;

Alimentos para humanos;

Outros: _____

2.4 Preparo e Aplicação

12. Durante o preparo para a aplicação de agrotóxicos já aconteceu algum derramamento no corpo, na roupa ou no chão?

Sim

Não

13. Em quais horários a aplicação é feita?

Até às 10h00

Das 10h00 às 16h00

Após às 16h00

14. A aplicação é feita durante ventos fortes?

Sempre

Às vezes

Nunca

2.4.1 Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

1. Você utiliza EPIs indicados para agrotóxicos durante o manuseio, preparo e aplicação?

Sempre

Às vezes

Nunca

2. Quais EPIs você usa?

Boné árabe;

Viseira facial;

Máscara/Respirador;

Jaleco hidro-repelente;

Avental;

Luva de borracha;

Calça hidro-repelente;

Botas de PVC;

Outros: _____

3. Ao adquirir os EPIs você verifica se têm Certificado de Aprovação (C.A.)?

Sempre

Às vezes

Nunca

Não sei o que é C. A.

4. Você realiza a lavagem dos EPIs após a aplicação?

Sempre

Às vezes

Nunca

5. Como é feita a lavagem dos EPIs?

Junto com as outras roupas da família;

Separado das outras roupas.

6. Você usa avental e luvas para lavar os EPIs?

Sim

Não

7. Para onde escorre a água usada para a lavagem dos EPIs?

Chão;

Fossa;

Curso de água;

Outro: _____

8. Onde são guardados os EPIs após a lavagem?

Junto com as roupas das família;

No depósito de agrotóxicos;

Outro: _____

2.4.2 Higiene Pessoal

1. Você toma banho assim que termina o trabalho com agrotóxicos?

Sempre

Às vezes

Nunca

2.4.3 Período de Reentrada e de Carência

1. Você coloca algum aviso na área onde foi aplicado agrotóxico informando até qual data é proibido entrar na área sem EPIs?

Sempre

Às vezes

Nunca

2. A colheita é feita somente após o período de carência?

Sempre

Às vezes

Nunca

2.5 Destinação Final das Embalagens Vazias

1. Como você descarta as embalagens vazias de agrotóxicos?

Devolve onde comprou;

Queima;

Céu aberto;

Lixo;

Enterra;

Outro: _____

2. Você realiza a tríplice lavagem nas embalagens vazias de agrotóxicos antes de descartar?

Sempre

Às vezes

Nunca

3. Você fura o fundo das embalagens vazias de agrotóxicos antes de descartar?

Sempre

Às vezes

Nunca

3 - Conhecimento e aplicação de práticas agroecológicas

1. Você sabe o que é Agroecologia?

Sim

Não

2. Você aplica a Agroecologia em alguma área da sua propriedade?

Sim

Não

** se não, encerrar a aplicação.*

3. Como você conheceu a agroecologia?

4. Quais práticas agroecológicas você conhece?

5. Na sua opinião, quais as vantagens da produção agroecológica?

6. O que te levou a produzir ecologicamente?

Custos de produção menores;

Preocupação com a saúde e o meio ambiente;

Valorização do produto no mercado consumidor;

Outro: _____

7. Antes de produzir ecologicamente você fazia uso de agrotóxicos?

Sim

Não

8. Você aplica práticas agroecológicas em conjunto com o uso de agrotóxicos?

Sim

Não

Fonte: ABREU (2014), com adaptações feitas pelo autor

Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TÍTULO: Aprendizagem em agroecologia como praxis na diminuição do uso de agrotóxicos por agricultores familiares do município de São João Evangelista, MG.

OBJETIVO DO ESTUDO: O objetivo geral desta dissertação é realizar um levantamento sobre o uso de agrotóxicos por agricultores familiares em São João Evangelista, MG, propondo-lhes práticas agroecológicas como redução do uso.

FORMA DE RECRUTAMENTO: Após identificadas as regiões rurais do município de São João Evangelista – MG; você, agricultor(a) familiar, maior de 18 anos, pertencente a uma dessas regiões, está sendo convidado a participar, voluntariamente, desta pesquisa.

PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: A sua participação neste estudo é voluntária sem receber nenhum privilégio financeiro ou de qualquer outra natureza e não terá nenhuma despesa para você. Estamos coletando informações para a realização do projeto de dissertação do mestrado em Educação Agrícola. Se você não quiser participar do estudo, isso não irá interferir na sua vida profissional/social.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Se você decidir integrar este estudo, você participará de discussões e será submetido a um questionário, com indagações que versam sobre o uso de agrotóxicos e práticas agroecológicas em sua propriedade, que durará até trinta minutos, a partir da qual utilizaremos as informações obtidas como parte do objeto de pesquisa.

RISCOS: Esta pesquisa não apresenta riscos físicos aos participantes. Os riscos são de ordem intelectual e referem-se ao fato de que determinadas perguntas possam lhe incomodar ou causar desconforto por se tratar de informações sobre experiências pessoais. Assim, você pode escolher não responder quaisquer perguntas que o façam sentir-se incomodado. Ademais, fica garantido o seu direito a ressarcimento e de requerer indenização em caso de danos comprovadamente decorrentes da sua participação nesta pesquisa.

BENEFÍCIOS: A sua participação ajudará para o conhecimento das práticas agrícolas do município e contribuirá na proposta de melhoria destas por meio da Educação Ambiental e da Agroecologia.

CONFIDENCIALIDADE: O seu nome não aparecerá na identificação dos relatos das pesquisas, bem como em nenhum formulário a ser preenchido por nós. Nenhuma publicação partindo destes relatos revelará os nomes de quaisquer participantes da pesquisa. Sem seu consentimento escrito, os pesquisadores não divulgarão nenhum dado de pesquisa no qual você seja identificado.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Esta pesquisa está sendo realizada pelo mestrando **João Paulo Aparecido Alves Pinheiro**, sob a orientação do **Prof. Dr. Antônio Carlos de Souza Abboud**. Possui vínculo com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, através do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola. Os investigadores estão disponíveis para responder a qualquer dúvida que você tenha, podendo entrar em contato, a qualquer momento, com o pesquisador responsável através do e-mail joao.pinheiro@ifmg.edu.br ou do telefone “(33)987376892”.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, sob guarda e responsabilidade do pesquisador responsável em seu local de residência (Rua José Procópio Oliveira, 617, Centro – São João Evangelista – MG), por pelo menos 5 anos, conforme Resolução CNS nº 466/2012.

Eu concordo em participar deste estudo/pesquisa.

Assinatura do participante da pesquisa

_____, ____ de _____ _ de _____.

Local e data

Assinatura do pesquisador

_____, ____ de _____ _ de _____.

Local e data

Cartilha Agroecológica



Cartilha Agroecológica



Autores(as):

Mestrando:

João Paulo Aparecido Alves Pinheiro

Orientador:

Dr. Antônio Carlos de Souza Abboud

Professor da disciplina de Agroecologia do IFMG-SJE:

Me. Alisson José Eufrásio de Carvalho

Alunos(as):

Caique Dias Pereira

Dariane Rocha Teixeira

Eliete Alves dos Santos

Fernando Figueiredo Cunha

Isabella do Nascimento Rodrigues

Mariana Marques Cardoso

Rosana Ferreira dos Santos

Talita Bicalho da Silva Maria

Thalita Silva Mourão

Victor Soares Ribeiro

Vitória Nunes Ribeiro

Agradecimentos:

Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista (IFMG-SJE)



Apresentação

05

Esta cartilha agroecológica foi desenvolvida como parte da dissertação de mestrado do mestrando João Paulo Aparecido Alves Pinheiro, sob a orientação do Professor Dr. Antônio Carlos de Souza Abboud, intitulada “Aprendizagem em agroecologia como praxis na diminuição do uso de agrotóxicos por agricultores familiares do município de São João Evangelista, MG”. A cartilha foi confeccionada em parceria com os estudantes matriculados na disciplina de Agroecologia, do 8º período, do curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista.

O objetivo deste material é auxiliar nas atividades diárias de agricultores familiares, apresentando-lhes práticas agrícolas sustentáveis que podem ser aplicadas na propriedade com a finalidade de abolir o uso de agrotóxicos e a redução de insumos externos na produção. Com isso, pretende-se desenvolver nos usuários o pensamento agroecológico para a produção de alimentos saudáveis, de qualidade, em equilíbrio com a natureza e buscar a transição agroecológica dos agricultores.

Boa leitura, e que este material possa contribuir para a construção de um mundo mais justo, solidário e ecologicamente correto.

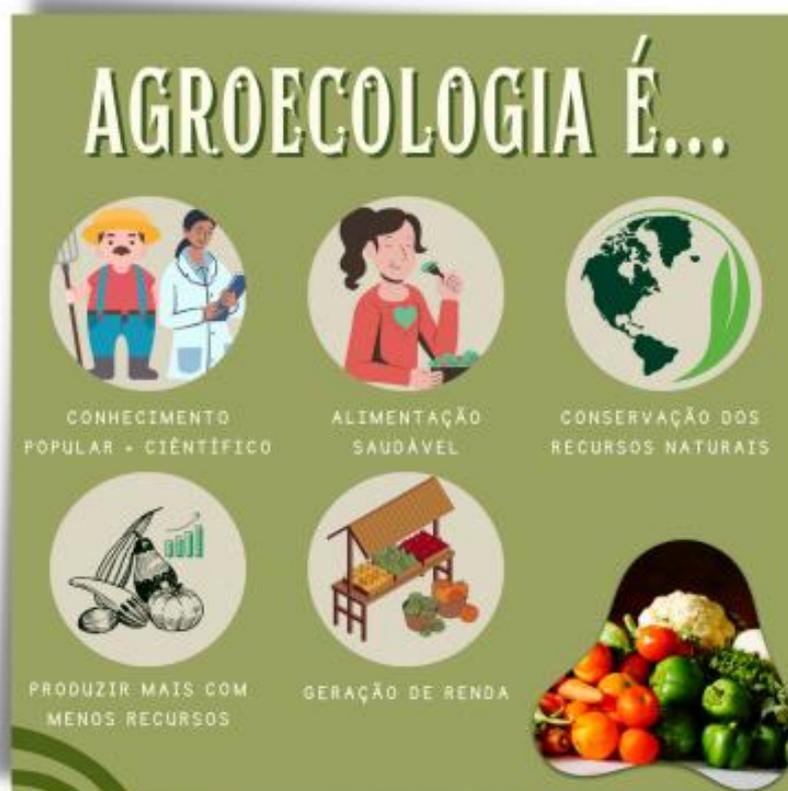


1 - O que é Agroecologia?

06

A agroecologia é a ciência que aplica os conceitos e princípios ecológicos no desenho e no manejo de agroecossistemas combinando o meio ambiente e os seres humanos como agentes transformadores de equidade social, segurança alimentar e nutricional.

A agroecologia tem como fundamento básico o desenvolvimento de agroecossistemas, enfatizando a inovação a partir da capacidade da comunidade em experimentar, transformar e desenvolver o conhecimento local entre seus atores. Sendo o agroecossistema a unidade de desenvolvimento das práticas agroecológicas; vinculando a agroecologia com a ideia de uma agricultura sustentável, e; enfatizando a importância do uso de insumos orgânicos oriundos do mesmo.



Fonte: os autores, 2023.

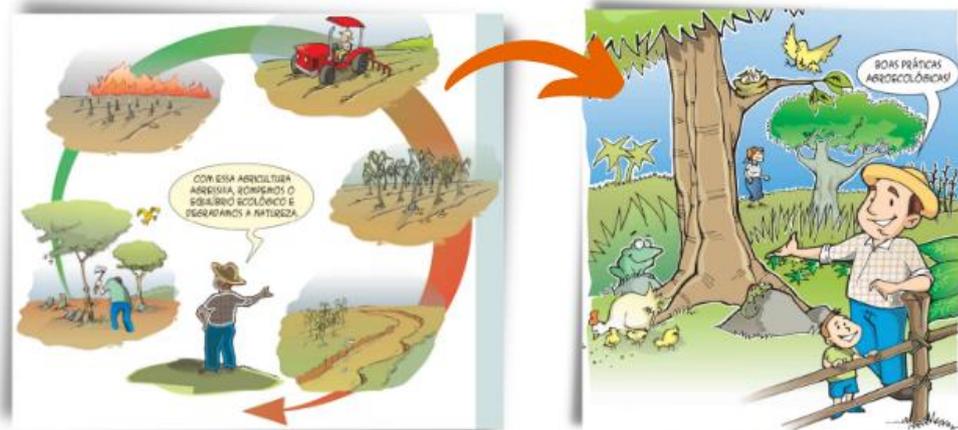
2 - Princípios e fundamentos da agroecologia⁰⁷

Os princípios são um conjunto de orientações gerais que constituem os pilares da agroecologia, da sua prática, enfatizando a biodiversidade, a ciclagem de nutrientes e sinergia entre cultivos, animais, solos e outros componentes biológicos, bem como na regeneração e conservação dos recursos naturais.

Toda produção sustentável segue os princípios agroecológicos: Ciclagem de resíduos orgânicos, e ciclagem de nutrientes, uso de rotação e consórcio de plantas, a diversidade de espécies vegetais e animais, a busca do equilíbrio ecológico, e incluindo as dimensões sociais e culturais. Tem como princípio a união dos saberes camponeses tradicionais às comprovações científicas em busca de melhores métodos para a construção de práticas economicamente eficientes, sustentáveis ecologicamente e socialmente justa.

2.1 - Quais são os princípios agroecológicos?

1) Conservar e ampliar a biodiversidade dos ecossistemas tendo em vista interações entre solo, plantas e animais, ampliando a autorregulação dos agroecossistemas.



Fonte: adaptado de Mutuando, Instituto Giramundo, 2005.

2) Assegurar as condições de vida do solo a fim de permitir a manutenção da fertilidade e o desenvolvimento saudável das plantas, por meio de práticas como adubação verde, rotação e consórcio de culturas, dentre outras.



Fonte: Árvore, ser tecnológico

3) Uso espécies ou variedades adaptadas às condições locais de solo e clima, minimizando exigências insumos externos.



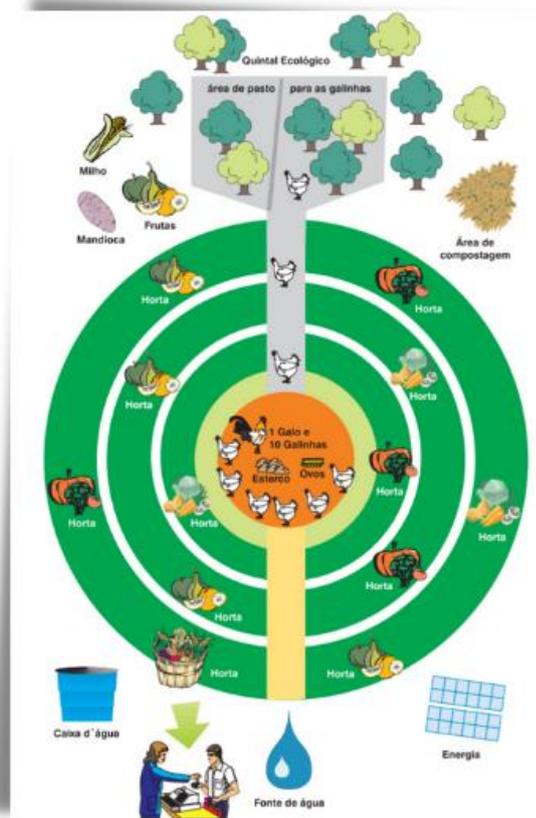
Fonte: Mutuando, Instituto Giramundo, 2005.

4) Assegurar uma produção sustentável das culturas sem utilizar agrotóxicos. Fazer uso da adubação orgânica, fazer manejo que integre as práticas culturais, mecânicas e biológicas para o controle de doenças. ⁰⁹



Fonte: Árvore, ser tecnológico

5) Diversificar as atividades econômicas da propriedade, buscando maior integração entre elas visando o equilíbrio.



Fonte: PAIS - Produção Agroecológica Integrada e Sustentável

6) Favorecer o desenvolvimento da comunidade produtora privilegiando o comércio local, respeitando sua cultura e estimulando sua dinâmica social.



Fonte: os autores, 2023.

7) Todos os princípios da agroecologia devem ser interpretados tendo em vista melhorar a integração da natureza, justiça e dignidade das pessoas e outros seres vivos e processos..



3 - Práticas agroecológicas

11

3.1 - Preparo do solo

Um dos primeiros princípios de uma agricultura fértil, é cuidar e preparar o solo para receber a plantação. E para cuidar do solo, o que pode ser feito é:

3.1.1 - Descompactação

Quando o solo está com baixa infiltração de água (ocorrência de frequentes enxurradas), raízes deformadas, estrutura degradada e alta resistência a operações de preparo significa que o solo está compactado. É necessário romper as camadas duras do solo e, para isso, adubos verdes, como a aveia preta, nabo forrageiro e o feijão guandu possuem essa capacidade.

3.1.2 - Evitar a mobilização do solo

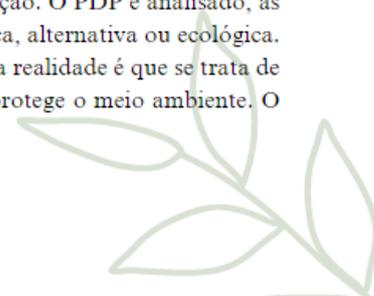
Na agroecologia tenta-se fazer o mínimo dessa prática, pois nela o solo perde matéria orgânica e seus microrganismos são mortos quando expostos diretamente ao sol.

3.1.3 - Curvas de nível

Além de evitar a perda de matéria orgânica e minerais do solo, as curvas de nível apresentam outras vantagens. As principais delas são controlar a erosão do solo e reter a água da chuva em uma linha de curvas, também chamadas de terraço.

3.1.4 - Plantio Direto na Palha - PDP

É um sistema de produção agropecuário, em que se evita a perturbação do solo e mantém sua superfície sempre recoberta de resíduos (palha) e/ou de vegetação. O PDP é analisado, às vezes, sob a ótica ideológica de uma agricultura orgânica, biológica, alternativa ou ecológica. Pode ser tudo isso e não importam as conceituações. O que vale na realidade é que se trata de uma tecnologia agrícola de ponta, que dá lucro, é sustentável e protege o meio ambiente. O PDP pode ser usado por qualquer tipo de agricultor.



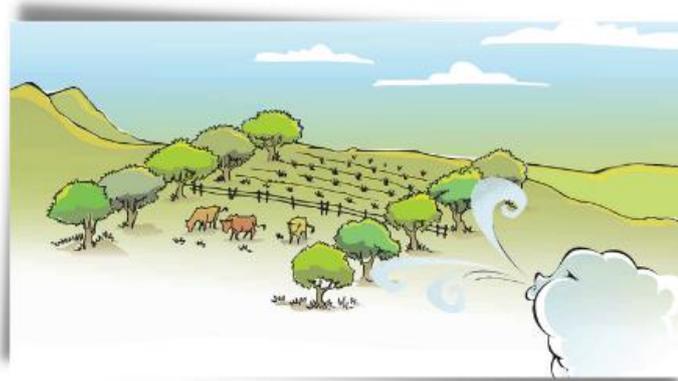
3.2 - Quebra-ventos

12

Quebra-ventos são importantes para impedir o vento diretamente nas plantas podendo trazer doenças e causar quebras de galhos.

Benefícios:

- diminui a incidência de doenças;
- retém a umidade;
- aumenta a produção de biomassa;
- serve de abrigo para espécies usadas para o controle biológico.



Fonte: Mutuando, Instituto Giramundo, 2005.

3.3 - Rotação de culturas

É uma técnica agrícola de conservação, que visa a diminuir a exaustão do solo. Isto é feito trocando as culturas a cada novo plantio de forma de que as necessidades de adubação sejam diferentes a cada ciclo. Consiste em alternar espécies vegetais numa mesma área agrícola.



Fonte: os autores, 2023.

3.4 - Adubos orgânicos

A Adubação orgânica utiliza-se de técnicas agroecológicas que visam aumentar ou manter a fertilidade do solo e pode ser feita de forma simples e barata.

3.4.1 - Adubação verde

Os adubos verdes são divididos em dois grupos: de inverno (aveia, nabo-forrageiro, ervilhaca etc.); e de verão (crotalária, girassol, milho, milheto etc.). Como benefícios trazem distribuição de nutrientes no solo, diminuição da compactação, aumento de vida no solo, melhora a estrutura do solo etc.).

Podem ser usados em forma de coquetéis de sementes. É recomendado que a ceifa seja feita até o florescimento do adubo verde, de modo a fixar o máximo de nitrogênio no solo e evitando-se a formação de sementes.

Quadro de algumas espécies de adubação verde

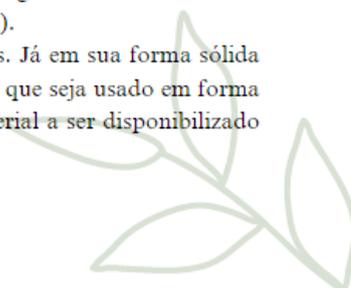
Espécie	Profundidade plantio (cm)	Sementes/m	Densidade (Kg/ha)	Massa Verde (ton)	Kg de Nitrog/ha	Dias até florescer
Aveia Preta	2-3	375	70	30-60	-	70-130
Crotalária	2-3	75-90	12-15	15-20	350	90-120
Feijão de porco	2-5	8	100	20-40	150	90-120
Girassol	2-3	17	10-12	40-90	-	60-80
Mucuna	2-3	10-20	80-100	40-50	200	130-160
Nabo forrageiro	2-3	145	15	25-50	-	60-90

Fonte: Mutuando, Instituto Giramundo, 2005.

3.4.2 - Estercos

Os esterco podem ser utilizados na lavoura de forma sólida e líquida. são importantes fontes de nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio. Os mais usados são os esterco de vaca, porco e galinha (é o mais rico em nitrogênio).

Em sua forma líquida podem ser usados como biofertilizantes. Já em sua forma sólida podem ser aplicados diretamente no solo. Porém, o mais indicado é que seja usado em forma de composto ou vermicomposto por melhorar a qualidade do material a ser disponibilizado no campo.



3.4.3 - Compostagem

14

A compostagem consiste no processo de transformação de materiais orgânicos em material fértil e rico em nutrientes e micronutrientes.

Como benefícios, pode-se citar:

- melhora o crescimento das raízes;
- aumento na capacidade de infiltração e retenção de água no solo;
- aumenta a vida no solo e a sua fertilidade natural;
- diminui o aparecimento de mato;
- mantém a temperatura do solo;
- ajuda na correção da acidez do solo.

Como fazer:

Escolha um local de fácil acesso, pouca inclinação, protegido do sol direto e de ventos fortes e, no mínimo, 30 metros de distância do local de captação de água.

Pode ser utilizado qualquer tipo de material orgânico como esterco, restos de alimentos, palha, folhas etc. Monte um pilha intercalando material seco (palhas e folhas) e compostos úmidos (esterco, restos de alimentos etc).

Montagem da pilha:

- forre o chão com uma camada de aproximadamente 15 centímetros de palha, troncos e gravetos;
- adicione cerca de 5 centímetros de esterco;
- adicione 15 centímetros de palha e irrigue até escorrer;
- repita os dois processos anteriores até que a pilha atinja cerca de 1,5 metros, sendo a última camada de palha;
- aguar com frequência.



Fonte: Mutuando, Instituto Giramundo, 2005.

O composto está pronto para uso ao apresentar cheiro de terra molhada e não mais o cheiro dos materiais adicionados. Geralmente leva cerca de três meses até atingir o estado de maturação.

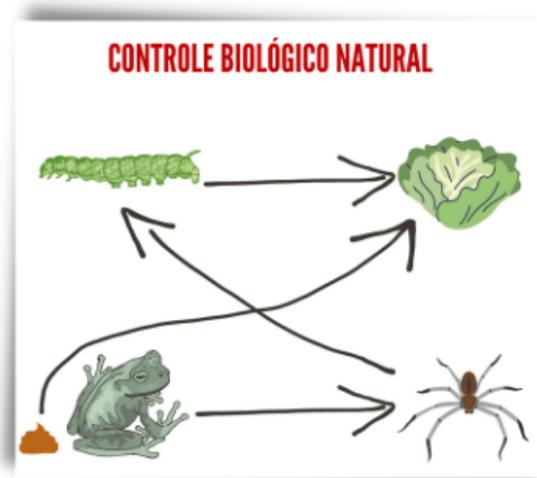


3.5 - Controle biológico

15

Em um agroecossistema equilibrado, há diversos organismos que dependem uns dos outros para sua sobrevivência. Esses organismos estabelecem relações de predador e presa entre si, contribuindo para o controle de organismos chamados de "pragas" na agricultura. Como exemplo dessa relação, pode-se citar a joaninha (predador) e o pulgão (presa).

O uso de agrotóxicos na agricultura causa a degradação dos ambientes e a morte de organismos que ali habitam. Por outro lado, um ambiente ecologicamente preservado favorece o desenvolvimento de organismos encontrados no próprio local que são inimigos naturais dos organismos indesejáveis na agricultura. Assim, a agroecologia busca o equilíbrio dos ecossistemas para a diversificação de organismos e que eles se equilibrem entre si, proporcionando o controle biológico natural.



Fonte: os autores, 2023.

3.6 - Defensivos alternativos

Agrotóxicos são nocivos à natureza e aos seres humanos. Como alternativas ao uso de produtos tóxicos, os defensivos naturais não possuem toxicidade e são eficientes no combate, repelência e controle de doenças e "pragas agrícolas".



- **Calda bordalesa (fungicida)**

- 200 g de sulfato de cobre
- 200 g de cal virgem
- 20 litros de água limpa

- **Preparo**

Dissolva o sulfato de cobre em água morna. Em outro recipiente, dissolva a cal com um pouco de água e depois misture em mais 5 litros de água. Misture o sulfato sobre a cal (nunca o contrário), mexa, e coe a mistura. Despeje a mistura no pulverizador e complete com água até atingir 20 litros de produto.

- **Uso**

Em hortaliças, pode ser usada para controlar requeima, pinta preta, septoriose, mildio, mancha púrpura e mancha das folhas. Em frutíferas, para o controle de ferrugem, verrugose, melanos e antracnose.

- **Calda sulfocálcica (repelente de insetos e inseticida)**

- 2,5 kg de enxofre ventilado
- 1,2 kg de cal virgem hidratada
- 10 litros de água

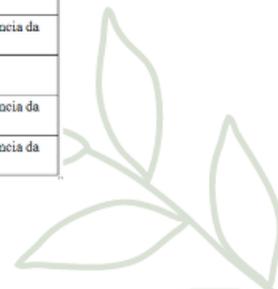
- **Preparo**

Misture o enxofre com um pouco de água quente em um recipiente de latão ou inox. Adicione 8 litros de água e quando a fervura subir, adicione a cal. Mexa por 50 minutos, adicionando água equivalente à que for evaporada, mantendo sempre o volume de 10 litros. Quando a calda atingir coloração avermelhada, tire-a do fogo e deixe descansar. Após isso, coe em um pano de algodão.

Recomendações de uso da calda sulfocálcica

CULTURA	DOENÇAS E INSETOS	ÉPOCA DE APLICAÇÃO
Alho	Ferrugem	Fase de crescimento
Caqui	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	No inverno, durante a dormência da planta.
Cebola	Ferrugem	Fase de crescimento
Citros	Feltro, rubelose, ácaro.	Antes da brotação
Ervilha	Ferrugem	Fase de crescimento
Fava	Ferrugem	Fase de crescimento
Feijão	Ferrugem	Fase de crescimento
Figo	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	No inverno, durante a dormência da planta.
Maçã	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	No inverno, durante a dormência da planta.
Maçã	Sarna e monilínia	Fase de florescimento
Pera	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	No inverno, durante a dormência da planta.
Pera	Sarna e monilínia	Fase de florescimento
Pêssego	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	No inverno, durante a dormência da planta.
Uva	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	No inverno, durante a dormência da planta.

Fonte: adaptado de Centro Ecológico, 2005.



- **Calda viçosa (fungicida e fonte de micronutrientes)**
 - Constitui-se em uma mistura de calda bordalesa com macro e micronutrientes.
 - **Ingredientes:**
 - 20 litros de água
 - 200 g de sulfato de cobre
 - 40 g de sulfato de zinco
 - 120 g de sulfato de magnésio
 - 40 g de ácido bórico
 - 104 g de cal hidratada
 - **Preparo**

Em um recipiente, adicione 10 litros de água e dissolva o ácido bórico e os sulfatos. Em um outro recipiente, junte a cal com mais 10 litros de água. Adicione a primeira mistura no leite de cal e coe antes da aplicação.
 - **Observações**

Aplicação semanal e deve ser utilizada no mesmo dia do preparo. Caso apresente aspecto de leite tralhado, significa que esta imprópria para uso.

- **Preparado com sabão (inseticida)**
 - 100 g de sabão neutro
 - 10 litros de água
 - **Preparo**

Dissolva o sabão em 1 litro de água quente, adicione mais 9 litros de água e pulverize nas plantas.
 - **Uso**

Indicada para o controle de pulgões, lagartas e cochonilhas.

- **Urina de vaca (Fertilizante e repelente)**
 - 1 litro de urina
 - 99 litros de água
 - **Preparo**

Armazene a urina em um recipiente fechado e deixe por 3 dias. Misture a urina na água e pulverize na planta.
 - **Uso**

Possui efeito fertilizante, estimulante de crescimento e repelente. Em hortaliças, pulverize sobre as plantas semanalmente. Em frutíferas, a cada 15 dias.



4 - Transição agroecológica

18

A transição agroecológica consiste na migração do modo de produzir convencional (baseado no uso de agrotóxicos, monocultivo e uso de insumos externos), para o estilo de produção sustentável, que leva em consideração o agroecossistema como um todo. A transição agroecológica não é uma tarefa simples, leva tempo, dedicação do agricultor e não deve ser realizada de uma só vez. É preciso tempo para que o ambiente se acostume com menos química e possamos aprender mais sobre as práticas agroecológicas.

Para que a transição seja feita de forma eficiente, alguns passos gerais devem ser seguidos.

- Recuperar o solo de forma ecológica;
- Livra-se de forma gradual dos agrotóxicos, substituindo-os por defensivos naturais e controle biológico;
- Produzir pensando no autoconsumo familiar;
- Produzir as próprias sementes e mudas, experimentar e melhorar as variedades localmente adaptadas;
- Assegurar a disponibilidade de água em quantidade e qualidade para a produção, preservando as nascentes e construindo cisternas e açudes;
- Conservar e recuperar as matas e pomares, a fim de garantir a biodiversidade e o controle ecológico;
- Dominar os conhecimentos básicos da agroecologia, por meio da união dos conhecimentos populares com a pesquisa científica;

O processo de transição deve ser pensado envolvendo o agroecossistema como um todo e a família. A transição é uma caminhada constante, os objetivos e metas devem estar bem estruturados para o sucesso da agricultura ecológica.



Fonte: Ana Maria Primavesi.

Referências

19

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.

Ana Maria Primavessi. **Ana Primavessi**: história de vida. Disponível em: <https://anamariaprimavessi.com.br/2020/01/20/6867/>. Acesso em: 11 mai. 2023.

Árvore, ser tecnológico. Disponível em: <https://arvoresertecnologico.tumblr.com/search/solo%20vivo>. Acesso em: 04 mai. 2023.

Centro Ecológico. **Agricultura ecológica**: princípios básicos. 2005.

Centro Ecológico. **Agricultura ecológica**: princípios básicos. 2017. Disponível: <<https://m.centroecologico.org.br/cartilhas/21>>. Acesso em: 05 mai. 2023.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3. ed. - Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

IBEASA. **Agroecologia colocada em prática**. nº2. 2008. Disponível em: <<https://ibeasa.org/wp-content/uploads/2021/01/Agroecologia-colocada-em-pratica.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2022.

Mutuando, Instituto Giramundo, 2005. **A Cartilha Agroecológica** / Instituto Giramundo Mutuando. Botucatu, SP: Editora Criação Ltda, 2005

PAIS - Produção Agroecológica Integrada e Sustentável. **Cartilha do Agricultor Familiar**: prática da agroecologia. Fundação Banco do Brasil.

Apêndice D - Questionário aplicado na oficina pedagógica

Questionário número: _____ Local: _____ Data: __/__/____

AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM AGROECOLÓGICA	
1. Nome:	_____
2. Sexo:	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
3. Idade:	____ anos
4. Escolaridade:	_____
5. O que é Agroecologia?	_____ _____ _____
6. Assinale as características básicas da Agroecologia:	<input type="checkbox"/> Equilíbrio ecológico e do agroecossistema <input type="checkbox"/> Monocultura <input type="checkbox"/> As plantas são indicadores <input type="checkbox"/> Uso de agrotóxicos <input type="checkbox"/> Adubação orgânica <input type="checkbox"/> Uso de semente geneticamente modificadas <input type="checkbox"/> Controle biológico e fisiológico <input type="checkbox"/> Rotação de culturas <input type="checkbox"/> Queimada

<p><input type="checkbox"/> Uso de máquinas agrícolas modernas</p> <p><input type="checkbox"/> Aumento da biodiversidade</p> <p><input type="checkbox"/> União de saberes camponeses e científicos</p> <p><input type="checkbox"/> Consórcio de culturas</p> <p><input type="checkbox"/> Biofertilizantes</p> <p><input type="checkbox"/> Defensivos agroecológicos</p>
<p>7. Quais as vantagens da Agroecologia?</p> <p><input type="checkbox"/> Modernização no campo, crescimento do êxodo rural, expansão da monocultura;</p> <p><input type="checkbox"/> Proteção ao meio ambiente, benefícios à saúde, agregação de valor à produção;</p> <p><input type="checkbox"/> Produção em larga escala, aumento da concentração de renda, biotecnologia;</p> <p><input type="checkbox"/> Esgotamento dos recursos naturais, compactação do solo, desequilíbrio ambiental.</p>
<p>8. Você acredita ser possível produzir sem agrotóxicos com o uso da agroecologia?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>9. Você deseja conhecer mais sobre métodos de produção agroecológicos?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>

9 ANEXOS

Anexo A - Parecer favorável do Comitê de Ética

UNIVERSIDADE VALE DO RIO
DOCE/ FUNDAÇÃO PERCIVAL
FARQUHAR- FPF



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUAS CONTRIBUIÇÕES NA PRÁTICA DO USO DE AGROTÓXICOS POR AGRICULTORES FAMILIARES DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO EVANGELISTA, MG

Pesquisador: JOAO PAULO APARECIDO ALVES PINHEIRO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 55884822.0.0000.5157

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.425.478

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa tem como objetivo realizar um levantamento sobre a legislação federal e o uso de agrotóxicos por agricultores familiares em São João Evangelista, MG, e proposição de práticas agroecológicas para a redução do uso de agroquímicos no município. Para coleta de dados, serão analisadas as normas legais sobre agrotóxicos no Brasil e realização de entrevistas e aplicação de questionário com agricultores familiares do município para conhecer a forma como esses produtos são trabalhados na propriedade. Após isso, os agricultores entrevistados serão convidados a participarem de uma oficina pedagógica sobre educação ambiental e agroecologia a fim de propor a eles uma transição dos métodos de cultivos convencionais para métodos sustentáveis. Ao final, será elaborada e entregue aos agricultores uma apostilha sobre práticas agroecológicas com a participação dos alunos do curso de Bacharelado em Agronomia do IFMG-SJE em sua confecção. Para análise dos dados coletados nos questionários, estes serão processados e apresentados estatisticamente de forma não paramétrica usando-se o teste Chi-quadrado para se atestar diferenças entre os subgrupos a partir da elaboração de Tabelas cruzadas dos dados obtidos. Ao final do estudo, espera-se como resultado uma abordagem detalhada que relacione a legislação aplicada aos defensivos agrícolas e a adequação dos agricultores entrevistados com estas. Assim como, apresentação e discussão dos resultados obtidos durante a oficina pedagógica.

Endereço: Rua Israel Pinheiro 2000,BLOCO-B4, Salas 01 e 06

Bairro: Universitário **CEP:** 35.020-220

UF: MG **Município:** GOVERNADOR VALADARES

Telefone: (33)3279-5575

E-mail: cep@univale.br

Continuação do Parecer: 5.425.478

Objetivo da Pesquisa:

GERAL: Realizar um levantamento sobre a legislação federal e o uso de agrotóxicos por agricultores familiares em São João Evangelista, MG, e proposição de práticas agroecológicas para a redução do uso de agroquímicos. ESPECÍFICOS: Investigar acerca do uso e o grau de conhecimento sobre agrotóxicos: a aquisição, o transporte, o armazenamento, a aplicação, o uso de EPIs e o descarte das embalagens vazias de defensivos agrícolas; Investigar acerca do grau de conhecimento e uso de práticas agroecológicas; Realizar uma oficina pedagógica sobre Educação Ambiental e Agroecologia; Redigir uma apostila com linguagem simples e clara sobre práticas agroecológicas alternativas ao uso de agrotóxicos na agricultura familiar

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Apresenta adequadamente os riscos e benefícios, bem como os procedimentos adotados caso os riscos se concretizem.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta um tema relevante, com metodologia descrita com clareza. Atendeu todas as pendências solicitadas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos apresentados estão de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) n 466/2012.

Recomendações:

Nenhuma

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nenhuma

Considerações Finais a critério do CEP:

O colegiado do CEP considerou o projeto "Aprovado". Foram atendidas todas as pendências solicitadas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1895790.pdf	06/05/2022 20:41:42		Aceito

Endereço: Rua Israel Pinheiro 2000,BLOCO-B4, Salas 01 e 06
Bairro: Universitário **CEP:** 35.020-220
UF: MG **Município:** GOVERNADOR VALADARES
Telefone: (33)3279-5575 **E-mail:** cep@univale.br

UNIVERSIDADE VALE DO RIO
DOCE/ FUNDAÇÃO PERCIVAL
FARQUHAR- FPF



Continuação do Parecer: 5.425.478

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/05/2022 20:38:13	JOAO PAULO APARECIDO ALVES PINHEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Mestrado_Joao_Paulo.pdf	06/05/2022 20:38:00	JOAO PAULO APARECIDO ALVES PINHEIRO	Aceito
Outros	Questionarios.pdf	11/02/2022 12:00:21	JOAO PAULO APARECIDO ALVES PINHEIRO	Aceito
Orçamento	Orcamento.jpg	11/02/2022 11:51:16	JOAO PAULO APARECIDO ALVES PINHEIRO	Aceito
Cronograma	Cronograma.jpg	11/02/2022 11:49:22	JOAO PAULO APARECIDO ALVES PINHEIRO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	11/02/2022 11:34:43	JOAO PAULO APARECIDO ALVES PINHEIRO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOVERNADOR VALADARES, 23 de Maio de 2022

Assinado por:
Mônica Valadares Martins
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Israel Pinheiro 2000,BLOCO-B4, Salas 01 e 06
Bairro: Universitário **CEP:** 35.020-220
UF: MG **Município:** GOVERNADOR VALADARES
Telefone: (33)3279-5575 **E-mail:** cep@univale.br