

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

**FLÁVIA MARIA DE LIMA BARBOSA**

**AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS NO ESPÍRITO SANTO:  
AÇÕES PASSADAS E PERSPECTIVAS FUTURAS**

**VITÓRIA-ES**

**2018**

FLÁVIA MARIA DE LIMA BARBOSA

**AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS NO ESPÍRITO SANTO:  
AÇÕES PASSADAS E PERSPECTIVAS FUTURAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências de Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de mestre em Saúde Coletiva, na área de Concentração em Política e Gestão em Saúde.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Adauto Emmerich Oliveira  
Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Eliana Zandonade

**VITÓRIA-ES**

**2018**

**FLÁVIA MARIA DE LIMA BARBOSA**

**AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS NO ESPÍRITO SANTO:  
AÇÕES PASSADAS E PERSPECTIVAS FUTURAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito final para obtenção do grau de Mestre Saúde Coletiva – Área de concentração Política e Gestão em Saúde.

Aprovado em 18 de abril de 2018.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Adauto Emmerich Oliveira**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientador

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eliana Zandonade**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Co-Orientadora

---

**Prof. Dr. Rodrigo Scherer**  
Universidade Vila Velha - UVV  
Membro Permanente Externo

---

**Prof. Dr. Edson Theodoro dos Santos Neto**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Membro Permanente Interno

---

**Prof. Dr. Maurício José Fornazier**  
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural  
Membro Suplente Externo

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciane Bresciani Salaroli**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Membro Suplente Interno

À minha mãe, que me colocou no mundo, me ensinou a ter manha,  
graça, sonho e a estranha mania de ter fé na vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pela permissão de chegar até aqui e realizar o sonho de concluir esta etapa, estudando sobre um tema tão urgente e estimulante.

Aos meus pais, Flávio e Maria, que me colocaram no mundo e me ensinaram a ser quem eu sou, me apoiando incondicionalmente em todos os momentos da minha vida. Meus maiores amigos e incentivadores sempre, perto ou longe, de corpo e alma ou em espírito.

Às minhas irmãs, Núbia e Regina, com quem sempre aprendo sobre amizade, fraternidade, desafios e que são grandes exemplos de mulheres, duras na queda, mas sem perder a ternura, jamais!

Às minhas linhagens Lima e Barbosa, que me colocaram no sangue a fibra, a determinação, a persistência e a resistência, tão necessárias para a conclusão desse trabalho e para a vida.

Aos meus amigos, por todo o apoio espiritual, emocional e afetivo sempre, por rezarem e torcerem junto comigo porque sabem o quanto chegar até aqui era importante para mim e por trazerem alegria, leveza e sentido ao meu dia a dia.

Aos meus orientadores, professores Aduino e Eliana, pelas preciosas orientações, por compreenderem, aceitarem o desafio de me guiar neste etapa e direcionarem este estudo pelos caminhos que seguimos, antes mesmo de eu saber ao certo o que e como fazer!

Ao meu trabalho, sem o qual eu certamente não teria subsídios e nem estímulo para a realização dessa pesquisa.

Aos meus colegas de turma, que fizeram meu retorno à sala de aula ser muito mais feliz e leve.

Não há palavras que traduzam a minha gratidão!

Está instaurada a dúvida. A metódica dúvida epistemológica. Neste mundo a terra não está no centro, nenhum saber é saber completo. Seja bem-vinda, era da razão. Não há que se temer a revisão. Nada que se diga ou que foi dito merece estatuto de dogma irrestrito. Cuidado com a verdade que se pretende maior que a realidade, pois os fatos são os fatos e fluem diante de nós que estupefatos assistimos ao espetáculo.

(Galileu Galilei)

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi Avaliar o panorama do uso de agrotóxicos a partir de dados sobre o monitoramento de resíduos em alimentos consumidos no Espírito Santo e perspectivas de redução da sua utilização. Os dados utilizados foram obtidos dos resultados das análises laboratoriais de amostras de alimentos coletados no Espírito Santo no período de 2009 a 2015 pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Foi realizado também levantamento bibliográfico na literatura científica e em documentos oficiais de instituições governamentais e não governamentais ligadas à saúde, meio ambiente, agricultura, economia e educação, de propostas de ações que possam compor um plano intersetorial de redução do uso de agrotóxicos. Participaram da primeira análise os dados sobre monitoramento de resíduos de agrotóxicos em 978 amostras de 24 alimentos de origem vegetal. A frequência de resultados satisfatórios sempre esteve maior que a de resultados insatisfatórios no período estudado, sendo 78% satisfatórias e 22% insatisfatórias ao longo do período. Dentre as amostras com maior percentual de insatisfatoriedade, destacaram-se o pimentão (81%), a abobrinha (75%) e a uva (49%). Dentre os alimentos mais consumidos pela população do estado, foram detectados ingredientes ativos classe toxicológica I (extremamente tóxico) e de classe toxicológica II (altamente tóxico) não autorizados para as culturas e acima do limite máximo de resíduos. Na busca por propostas de ações para redução do uso de agrotóxicos foi encontrado um total de 61 propostas de ações, referentes aos eixos temáticos registro; controle, monitoramento e responsabilização de toda a cadeia produtiva; medidas econômicas e financeiras; desenvolvimento de alternativas; informação, participação e controle social e formação e capacitação, revelando uma abordagem corriqueiramente particionada sobre o tema, pouco considerando a visão multifacetada e intersetorial que ele demanda. Muitas propostas de ação indicaram a urgência do desincentivo e do não uso de agrotóxicos e a transição do modo de produção convencional para a produção integrada, orgânica ou agroecológica como solução para a obtenção de alimentos mais saudáveis, contribuindo para a saúde das pessoas e do ambiente. Os resultados insatisfatórios encontrados, referentes ao monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos vão de encontro ao direito

à segurança alimentar e nutricional, já que não foram feitos os testes de segurança necessários para a utilização do ingrediente ativo na cultura em que não é permitido, representando risco à saúde do trabalhador e do consumidor. O monitoramento de agrotóxicos em alimentos deve ser ampliado, embasando as medidas cabíveis frente aos problemas encontrados e incrementando a comunicação do risco. Além disso, pesquisas comprovam, na prática, que a mudança para um modelo para produzir de forma sustentável é possível e viável. Para tanto, propõe-se a execução das propostas de ações reunidas no presente estudo, envolvendo os entes competentes implicados em cada uma delas, como ponto de partida para a concretização de um plano de gestão intersetorial para a redução do uso de agrotóxicos.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos, Monitoramento, Ação Intersetorial, Gestão, Agricultura Sustentável.

## ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the panorama of the use of pesticides from data on the monitoring of residues in foods consumed in Espírito Santo and perspectives of reduction of their use. The data used were obtained from the laboratory analysis of food samples collected in Espírito Santo from 2009 to 2015 by the Agrochemical Waste Analysis Program in Food, coordinated by the National Sanitary Surveillance Agency. A bibliographic survey was also carried out in the scientific literature and in official documents of governmental and non-governmental institutions related to health, environment, agriculture, economy and education, of proposals for actions that could compose an intersectoral plan to reduce the use of pesticides. The data on the monitoring of pesticide residues in 978 samples of 24 foods of plant origin participated in the first analysis. The frequency of satisfactory results was always greater than that of unsatisfactory results in the period studied, being 78% satisfactory and 22% unsatisfactory throughout the period. Among the samples with the highest percentage of unsatisfactoriness, pepper (81%), zucchini (75%) and grape (49%) stood out. Among the foods most consumed by the state population, active ingredients toxicological class I (extremely toxic) and toxicological class II (highly toxic) were detected that were not authorized for the crops and above the maximum residue limit. In the search for proposals for actions to reduce the use of pesticides was found a total of 61 proposals of actions, referring to the thematic axes registration; control, monitoring and accountability of the entire production chain; economic and financial measures; development of alternatives; information, participation and social control, and training and capacity building, revealing a commonly partitioned approach on the subject, little considering the multifaceted and intersectorial vision that it demands. Many proposals for action have indicated the urgency of disincentive and non-use of pesticides and the transition from conventional production to integrated, organic or agroecological production as a solution to obtain healthier foods, contributing to the health of people and the environment. The unsatisfactory results found regarding the monitoring of residues of pesticides in foods go against the right to food and nutritional security, since the necessary safety tests for the use of the active ingredient in the culture where it is not allowed have not been done, representing risk to the health of the worker and the consumer. The monitoring of pesticides in food should be expanded, based on the

measures available to address the problems encountered and increasing risk communication. In addition, research shows, in practice, that moving to a model to produce sustainably is feasible. In order to do so, it is proposed to implement the proposed actions in this study, involving the competent entities involved in each of them, as a starting point for the implementation of an intersectoral management plan to reduce the use of pesticides.

**Keywords:** Agrochemicals, Monitoring, Intersectorial Action, Management, Sustainable Agriculture.

## LISTA DE FIGURAS

### ARTIGO 1

<b>Figura 1.</b> Frequência relativa de resultados satisfatórios e insatisfatórios no período de 2009 a 2015 .....	52
<b>Figura 2.</b> Resultados insatisfatórios por produto .....	53

### ARTIGO 2

<b>Figura 1.</b> Etapas do levantamento bibliográfico realizado .....	73
---	----

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO 1

<b>Tabela 1.</b> Culturas monitoradas por ano .....	52
<b>Tabela 2.</b> Quantidade de ingredientes ativos detectados em uma mesma amostra dentre os resultados insatisfatórios .....	54
<b>Tabela 3.</b> Presença de ingredientes ativos nos alimentos mais consumidos pela população capixaba, de acordo com a POF 2008-2009, insatisfatórios ao monitoramento .....	55

### ARTIGO 2

<b>Tabela 1.</b> Quantidade de propostas de ações para a redução do uso de agrotóxicos por eixos do Pronara .....	74
---	----

## LISTA DE QUADROS

### ARTIGO 2

<b>Tabela 1.</b> Categorização dos materiais pesquisados de acordo com o eixo temático e potenciais responsáveis pela execução das propostas .....	78
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS

Abrasco	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BPA	Boas Práticas Agrícolas
CAPES/MEC	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da Educação
Ceasa	Centrais de Abastecimento
CNS	Conselho Nacional de Saúde
Consea	Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
DL	Dose Letal
EFSA	Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ES	Espírito Santo
ETSUS	Escola Técnica e Formação Profissional de Saúde
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDA	Ingestão diária aceitável
IDTM	Ingestão Diária Máxima Teórica
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Lacen	Laboratório Central de Saúde Pública
LMR	Limite Máximo de Resíduos
MAPA	Ministério da Agricultura e Abastecimento
PARA	Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
Planapo	Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAPO	Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
Pnara	Política Nacional de Redução de Agrotóxicos
PNCRC	Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares

Pronara	Programa Nacional para Redução do Uso de Agrotóxicos
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
Sinitox	Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas
SISGAP	Sistema de Gerenciamento de Amostras do PARA
SNCR	Sistema Nacional de Crédito Rural
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
UE	União Europeia
VISA	Vigilância Sanitária

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
1.1. UM PANORAMA SOBRE A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL ...	17
1.2. UM BREVE HISTÓRICO DA ATIVIDADE AGRÍCOLA NO ESPÍRITO SANTO (ES) .....	18
1.3. A REVOLUÇÃO DA AGRICULTURA .....	20
1.4. AGROTÓXICOS, DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, VENENO OU REMÉDIO?	22
1.5. CONSEQUÊNCIAS DA REVOLUÇÃO VERDE NO BRASIL .....	25
1.6. REGULAMENTAÇÃO SOBRE OS AGROTÓXICOS .....	27
1.7. MONITORAMENTOS DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS .....	31
1.8. SERÁ POSSÍVEL VIVER SEM AGROTÓXICOS? .....	35
<b>2. JUSTIFICATIVA</b> .....	38
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	39
3.1. OBJETIVO GERAL .....	39
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	39
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	40
4.1. FASE QUANTITATIVA E DESCRITIVA .....	40
4.2. FASE QUALITATIVA, DESCRITIVA E EXPLORATÓRIA .....	42
4.3. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS .....	43
<b>5. RESULTADOS</b> .....	44
<b>5.1. ARTIGO 1</b> .....	44
5.1.1. Resumo .....	45
5.1.2. Abstract .....	46
5.1.3. Introdução .....	47
5.1.4. Métodos .....	49
5.1.5. Resultados .....	51
5.1.6. Discussão .....	56
5.1.7. Conclusões .....	61
5.1.8. Referências .....	62
<b>5.2. ARTIGO 2</b> .....	66

5.2.1. Resumo .....	67
5.2.2. Abstract .....	68
5.2.3. Introdução .....	69
5.2.4. Metodologia .....	71
5.2.5. Resultados .....	73
5.2.6. Discussão .....	79
5.2.7. Conclusões .....	84
5.2.8. Referências .....	85
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>89</b>
<b>7. REFERÊNCIAS GERAIS .....</b>	<b>91</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>97</b>
8.1. ANEXO A – Declaração de Anuência para Desenvolvimento da Pesquisa com dados da Prefeitura Municipal de Vitória .....	98

## 1. INTRODUÇÃO

As estimativas atuais indicam o aumento de 83 milhões de pessoas à população mundial todos os anos, atingindo um total de 9,8 bilhões em 2050 (UNITED NATIONS, 2017). A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) projeta um aumento de 70% de aumento da produção mundial de alimentos (FAO, 2016) para atender à esta demanda.

O direito ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde, que respeitam a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis deve ser assegurado, concretizando a segurança alimentar e nutricional (SAN). O conceito de SAN estabelecido no Brasil evidencia que as causas da insegurança alimentar e nutricional, associadas a desafios estruturais em relação a desigualdades no acesso a direitos e à concentração da riqueza devem ser combatidas, com práticas de produção e consumo mais ambiental, social e economicamente sustentável (NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2017).

As Nações Unidas no Brasil (2017) afirmam que a produção de alimentos no país é suficiente para o fornecimento dos alimentos básicos consumidos pela população. Nesse contexto, a agricultura familiar tem um papel de destaque no setor, já que é responsável por atender grande parte da demanda por alimentos no Brasil. O último censo agropecuário, cujo resultado foi publicado em 2006, registrou 12,3 milhões de pessoas vinculadas à agricultura familiar (74,4% da mão de obra ocupada), enquanto os estabelecimentos não familiares ocupavam 4,2 milhões de pessoas, o que corresponde a 25,6% da mão de obra ocupada. O fomento à agricultura familiar contribui para a diminuição da pobreza e da desigualdade no meio rural, maior diversificação, fortalecimento do abastecimento alimentar e desenvolvimento sustentável local. Fica, pois, evidente que o tema da alimentação não pode ser enfrentado isoladamente por sua dimensão econômica (acesso à renda), alimentar (produção e disponibilidade de alimentos) ou biológica (saúde e estado nutricional), devendo, antes, considerar todos estes aspectos.

O desafio atual, portanto, é construir sociedades saudáveis, superando a lógica institucionalizada das formas de produção de alimentos vigentes, impostas aos trabalhadores, comunidades rurais e consumidores. Estas contrariam a razão de ser

da SAN, na medida que incentiva a expansão de uma agricultura capitalista, subvertendo e reduzindo uma atividade em prol da saúde e da vida a um espaço social de disputa de poder (CARNEIRO et al., 2015).

### 1.1. UM PANORAMA SOBRE A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL

A vocação agrícola do Brasil data de seu descobrimento (REIFSCHNEIDER et al., 2010). O clima diversificado do país beneficia tanto o cultivo de produtos de climas temperados como de climas tropicais. As regiões Sul e Centro-oeste do país têm maior pluviosidade, melhores solos e infraestrutura mais desenvolvida, onde é produzida a maioria dos grãos, das oleaginosas e outras culturas para exportação. O Nordeste e o Norte carecem de maior pluviosidade e solos agrícolas e, apesar de possuírem alguma infraestrutura e investimentos, o mercado é menos desenvolvido do que no Sul e no Centro-Oeste. A produção pecuária é uma atividade econômica importante nas regiões Centro-Oeste e Norte, onde a produção e as exportações de produtos hortícolas tropicais também aumentaram (OCDE/FAO, 2017).

Nos próximos anos, as safras no Brasil devem continuar crescendo com base no crescimento da produção e do aumento da área agrícola. O uso da terra para as principais safras em 2024 (oleaginosas, arroz, trigo, cana de açúcar e algodão), deve alcançar 69,4 milhões de hectares, 20% a mais do que a área média usada entre 2012 e 2014, representando uma taxa de crescimento próxima de 1,5% ao ano. Além das safras principais, soja, milho, carnes, laticínios e produtos lácteos, feijões, café, frutas cítricas (especialmente processadas), frutas frescas e pescados são produzidos em volumes vultosos, de forma que a produção atende ao consumo interno (OCDE/FAO, 2017).

O século XX foi, sem dúvida, marcado por uma grande revolução tecnológica nas cidades e nos campos, com o surgimento de meios de transporte modernos, meios de comunicação mais eficientes, eletrodomésticos, dentre outras descobertas, frutos da revolução industrial e química do século XIX. A agricultura brasileira não ficou imune a essas mudanças, recebendo investimentos privados e públicos em tecnologia para ampliação da exploração dos recursos naturais, bem como extensas áreas para produção agrícola e industrial, o que certamente alçou o Brasil ao

patamar de produção de alimentos em que se encontra atualmente (REIFSCHNEIDER et al., 2010)

## 1.2. UM BREVE HISTÓRICO DA ATIVIDADE AGRÍCOLA NO ESPÍRITO SANTO (ES)

A partir de meados do século XIX, as terras do estado do Espírito Santo (ES) foram amplamente ocupadas por plantio de café, iniciando pelo sul do estado, através de grandes fazendas, com utilização de mão de obra escrava. A intensificação da migração europeia fez surgirem novos polos de produção na região Central-Serrana, com produção centrada em pequenas propriedades familiares, combinada com produção diversificada para a subsistência das famílias. Da mesma maneira, a cultura de café avançou para o norte do estado, de forma que, na década de 1950, sua produção era a atividade econômica de 75% dos estabelecimentos rurais do ES, sempre associada à produção de alimentos, para o sustento das famílias (ESPÍRITO SANTO, 2008).

A pequena propriedade rural com produção familiar, sobretudo do imigrante europeu, tendo o cultivo do café como principal atividade com valor comercial e sem a utilização de recursos técnicos, constituiu a estrutura produtiva predominante no ES durante um tempo considerável, incrementando a ocupação do território capixaba e implicando na formação socioespacial do estado (LUCCI, 2013).

Até o início dos anos 1960, o café dominava o cenário econômico capixaba, representando mais de 1/3 da renda gerada e mais de 40% das receitas tributárias estaduais. A partir de então, com a degradação e esgotamento dos solos e o insucesso no controle de pragas da cultura, com grandes perdas em qualidade, o acúmulo de excedentes levou o Governo Federal a colocar em prática o “Programa de Erradicação de Cafezais”. Na ocasião, este programa ocasionou pobreza rural intensa, migração rural-urbana, falta de alternativas para substituir o café, solos degradados e crise nas finanças do estado, devido à estagnação econômica (ESPÍRITO SANTO, 2008).

De forma a contestar o caráter do discurso governamental, Daré (2010), em seu estudo sobre a crise cafeeira e a ideologia desenvolvimentista, aponta para a ocorrência de uma crise forjada estrategicamente pelo próprio discurso institucional,

como manobra política, a fim de preparar o terreno para o avanço do capital no território do ES.

Na prática, o desafio, na agricultura, era superar os efeitos da erradicação dos cafezais, cujas consequências persistiram nos anos seguintes, com o agravante da ausência de conhecimento técnico-científico para diversificação da agricultura em maior escala. Com algum estímulo de subsídios e incentivos fiscais, foram desenvolvidos projetos para a pecuária de corte, a silvicultura e a produção de cana-de-açúcar, através do Proálcool, agregando valor às atividades (ESPÍRITO SANTO, 2008).

Mais tarde, com o “Programa de Renovação e Revigoração dos Cafezais” em âmbito estadual, teve reinício o cultivo de café no segmento da agricultura familiar. A diversificação da produção ficou por conta da pecuária leiteira, da avicultura, da olericultura, da fruticultura, com destaque para o abacaxi e a banana prata e, posteriormente, da silvicultura, com a introdução da seringueira e dos plantios florestais (DADALTO et al., 2016).

A década de 1970 marcou a reestruturação da pesquisa agropecuária, com ênfase na assistência técnica e extensão rural e com a criação das centrais de abastecimento (Ceasa) de produtos hortifrutícolas, que proporcionaram avanços em tecnologia, inovação e diversificação na agropecuária capixaba. Não por acaso, este mesmo período marcou também o início da intensificação da utilização de insumos químicos e da agricultura irrigada com base técnica e nas décadas de 80 e 90 começaram a ser utilizadas sementes geneticamente modificadas na produção de alimentos (DADALTO et al., 2016).

A estrutura industrial instalada após os avanços observados na atividade agrícola no estado exacerbou problemas referentes à questão social e fundiária, afetando, principalmente, os municípios atingidos por suas operações, de forma excludente e desigual, ignorando a grande maioria dos pequenos agricultores, acabando por retirá-los do campo (LUCCHI, 2013).

A agricultura é atividade de destaque no cenário capixaba, especialmente nos municípios do interior do estado, influenciando inclusive o mercado nacional, respondendo por cerca de 30% do PIB estadual e absorvendo aproximadamente 40% da população economicamente ativa, 28% da qual diretamente vinculada à produção, além de 80% dos municípios capixabas serem dependentes de atividades agrícolas. Em termos de participação das atividades agropecuárias no valor bruto da

produção, o café predomina, seguido da pecuária, da fruticultura e da silvicultura (ESPÍRITO SANTO, 2008).

Apesar da distribuição de terras ser relativamente equilibrada no estado, há concentração de grandes propriedades rurais na região norte do estado, com intenso cultivo de eucalipto e cana-de-açúcar a partir da década de 1970, materializando no estado a Revolução Verde, com amplos espaços de monoculturas e mecanização agrícola (LUCCI, 2013).

A agricultura capixaba tem desafios a superar, como a necessidade de recuperação do solo, de adequar a legislação ambiental rural, de ampliar os investimentos e a disponibilidade de logística e infraestrutura rural, de produzir de forma sustentável (econômica, social e ambientalmente), aumentando a produtividade e a qualidade e reduzindo os desníveis tecnológicos regionais, de formar novas lideranças nos setores público e privado, de melhorar a organização e o gerenciamento dos produtores rurais, ampliar a mecanização rural, de reduzir os riscos na produção (clima, pragas, etc.) e comercialização, de melhorar a comunicação no campo, entre outros desafios (DADALTO et al., 2016).

### 1.3. A REVOLUÇÃO DA AGRICULTURA

Desde meados do século XIX, plantações de americanos e europeus começaram a sofrer grandes danos por fungos e insetos, o que estimulou a pesquisa de insumos químicos que eliminassem ou reduzissem essas ocorrências, culminando com o desenvolvimento de uma indústria de fertilizantes sintéticos, utilizando potássio, nitrogênio e fósforo em substituição aos fertilizantes naturais. No final da Segunda Guerra Mundial, este modelo tecnológico estava consolidado nos Estados Unidos e iniciou-se sua difusão para os demais países. Como resultado, a produtividade média dos cereais dobrou em 30 anos, representando um aumento de cerca de 7% no total de alimentos produzidos nos países em desenvolvimento (ALBERGONI; PELAEZ, 2007).

A partir da década de 1950, a modernização da agricultura chegou ao Brasil e, com o objetivo de industrializar a economia brasileira, percebeu-se que a forma mais simples de fazê-lo seria industrializando a agricultura, dada a vocação agrícola do país (COSTA; PIRES, 2016).

Foram introduzidas novas tecnologias de produção, muitas delas baseadas no uso intensivo de agentes químicos, utilizados no controle de doenças, no aumento da produtividade e na proteção contra insetos e outras pragas. O crescimento da produtividade proporcionado pela difusão de tais tecnologias no campo foi inegável (MOREIRA et al., 2002) e, nas décadas de 1960 e 1970, este incremento foi impulsionado pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), que vinculava a concessão de empréstimos aos produtores à fixação de um percentual a ser gasto com produtos químicos e outras tecnologias, considerados, na época, símbolo da modernidade no campo (PERES, 2003).

Somado a isso, o forte incentivo ao uso de produtos químicos e demais insumos agrícolas pela FAO e pelo Banco Mundial aparentemente objetivava o aumento da produtividade, dando legitimidade e credibilidade ao pacote tecnológico (COSTA; PIRES, 2016).

Estava instituída a “Revolução Verde”, travestida da esperança de que, com o auxílio das novas tecnologias, os obstáculos impostos pela natureza seriam vencidos e a produção agrícola, incrementada, utilizando-se adubos químicos, fertilizantes, sementes melhoradas, mecanização de instrumentos, entre outras inovações, sem considerar, no entanto, os riscos à saúde ou ao meio ambiente (COSTA; PIRES, 2016).

Ao condicionar o crédito rural à compra dos produtos, o estado tornou-se o principal incentivador do pacote tecnológico que representa a modernidade na agricultura, transformando o mercado brasileiro em um dos mais importantes para a indústria agrícola. Como consequência desse crescimento, muitas empresas multinacionais se instalaram no parque industrial das Regiões Sul e Sudeste desde o final da década de 1970 (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2016).

Por um lado, a modernização da agricultura gerava lucros exorbitantes. Por outro, exigia investimentos pesados e a urgência de sustentabilidade econômica e ambiental. Isso ficou claro ao longo dos anos e, devido à escassez dos recursos naturais e ao aumento da resistência de pragas, houve uma mudança de planos do mercado. A lucratividade das empresas de agrotóxicos vivia uma fase de declínio, principalmente em função do aumento dos preços do petróleo, que constitui seu principal insumo. Na década de 1980, surgiu a biotecnologia como um novo nicho de mercado para estas empresas, diversificando suas atividades para o ramo de sementes, uma vez descoberta a possibilidade de desenvolvimento de produtos com

proteção genética, dispensando ou reduzindo o uso de agrotóxicos. Portanto, essas mudanças tecnológicas foram resultado da dinâmica do mercado e não da evolução do conhecimento científico e tecnológico (ALBERGONI; PELAEZ, 2007).

Esse histórico foi determinante para o que ficou consagrado como agronegócio em 1990: uma construção ideológica para consolidar a imagem de um novo modelo de desenvolvimento da agricultura, sofisticado, eficiente e produtivo. O termo representa um modelo que marca a produção agrícola no país, centrado em grandes propriedades de terras que produzem para exportação, com grande exploração da terra e da mão de obra e intensa utilização de agrotóxicos (CARNEIRO et al., 2015).

#### 1.4. AGROTÓXICOS, DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, VENENO OU REMÉDIO?

A Lei nº 7.802 de 1989 regulamenta o uso do termo “agrotóxico” para dar nome aos produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso na produção, 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, com a finalidade de alterar a composição da flora ou da fauna para preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (BRASIL, 1989). A ação esperada do agrotóxico deve-se à presença, em sua composição, de um ingrediente ativo que incide sobre a atividade biológica normal dos seres vivos sensíveis a ele (PELAEZ et al., 2010).

Agrotóxicos, defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, remédios de planta e veneno são algumas das denominações utilizadas para estas substâncias químicas, que também são utilizados nas campanhas sanitárias para o combate a vetores de doenças. O uso dos termos “veneno” ou “remédio” deve-se à desconfiança histórica, evidenciada no campo e extrapolada para a sociedade em geral, sobre os efeitos desses produtos na vida, no trabalho rural, na mesa dos consumidores, na saúde ambiental e na qualidade de vida destas e das gerações futuras (PERES; MOREIRA, 2003).

Os agrotóxicos englobam um conjunto de substâncias químicas, que podem ser classificadas de acordo com o tipo de praga que controlam, com a estrutura química das substâncias ativas e com os efeitos à saúde humana e ao meio ambiente. Os

três principais, de acordo com Peixoto (2007), são os fungicidas, que combatem fungos, os herbicidas, utilizados no controle de ervas daninhas e os inseticidas, para combater insetos em geral, com ação expandida para larvas e ovos, que também é o tipo mais utilizado em residências para eliminação de pragas. Além desses, há os acaricidas (para o controle ácaros), bactericidas (para o controle de bactérias), nematicidas (para o controle de nematoides), raticidas (para o controle de ratos), formicidas (para controlar formigas), moluscicidas (para o controle de moluscos) e algicidas (para o controle de algas).

Quanto à origem, podem ser orgânicos ou inorgânicos, sendo os orgânicos sintéticos ou de origem vegetal. Os sintéticos são produtos à base de carbamatos (nitrogenados), clorados, fosforados e clorofosforados e constituem a maior classe de pesticidas utilizados, com a maior atividade fisiológica. Os de origem vegetal podem ser à base de nicotina, piretrina, sabadina e rotenona. Já os inorgânicos e organometálicos são, em sua maioria, extremamente tóxicos para os seres humanos e mamíferos e são constituídos à base de arsênio, tálio, bário, nitrogênio, fósforo, cádmio, ferro, selênio, chumbo, cobre, mercúrio e zinco (PEIXOTO, 2007).

Quanto à estrutura química, são classificados e organizados nos seguintes grupos:

- **Organoclorados:** foram amplamente utilizados na agricultura até os anos 70. Têm baixa solubilidade em água e elevada solubilidade em solventes orgânicos e em geral possuem baixa pressão de vapor e alta estabilidade química, o que lhe confere a característica de lenta biodegradação, tornando-os persistentes no ambiente (SÁ et al, 2012). Seus efeitos no organismo animal são expressivos, especialmente no sistema neurológico, interferindo nas transmissões dos impulsos nervosos, no sistema imunológico e endócrino. São bioacumulativos, encontrados nos tecidos gordurosos dos seres vivos. Exemplos desses compostos são hexaclorooctahidronaftalenos (aldrin, dieldrin e endrin), canfenos clorados (endossulfan, clordano, heptaclor, toxafeno), difeniletanoclorados (DDT, DDD, docofol e metoxiclor), ciclodienos e hexaclorociclohexano (BRAGA, 2012).
- **Organofosforados:** são compostos derivados do ácido fosfórico, tiofosfórico ou ditiofosfórico, utilizados como acaricida, fungicida, inseticida e nematicida, tendo como mais relevantes para o uso no combate a pragas, o diclorvós, temefós e clorpirifós (SAVOY, 2011). Seu efeito em mamíferos inclui lacrimejo, salivação, sudorese, diarreia, tremores e distúrbios cardiorrespiratórios, este último decorrente da broncoconstrição, aumento das secreções brônquicas e bradicardia, bem como

de depressão do sistema nervoso central, sendo as principais causas de morbidez e mortalidade por estes produtos (VALENTE, 2012). A intoxicação pode ocorrer por exposição via inalação, ingestão ou absorção direta. Também são lipossolúveis, mas decompõem-se dentro de dias ou semanas, e por esta razão são raramente encontrados na cadeia alimentar (MARASCHIN, 2003).

- Carbamatos: são derivados do ácido carbâmico e surgiram na década de 50, como inseticidas. Podem contaminar águas superficiais, embora seu nível de perigo no ambiente seja limitado. Sua toxicidade é considerada aguda média, por degradarem-se rapidamente, não serem bioacumulativos e terem efeito tóxico no sistema nervoso, interferindo nas transmissões dos impulsos nervosos. Os representantes principais são aldicarb, carbaril, carbofuram, metomil e propoxur (MARASCHIN, 2003).
- Triazinas: fazem parte de uma classe de herbicidas amplamente utilizada no controle de ervas daninhas. São bastante tóxicas e persistentes no ambiente, principalmente na água, com grande potencial carcinogênico para o homem, segundo as pesquisas de Patussi e Bündchen (2013). O produto mais utilizado é a atrazina, com amplo espectro de ação.
- Piretroides: são os inseticidas mais utilizados na agricultura, de acordo com Santos, Areas e Reyes (2007), devido à sua baixa toxicidade, sendo uma alternativa ao uso dos organoclorados, proibido no Brasil na década de 80 e também ao uso dos carbamatos e organofosforados, mais tóxicos. Possuem menor impacto ambiental e amplo espectro de ação contra diversos tipos de insetos. De acordo com os estudos de Montanha e Pimpão (2012), seu uso exige cautela, visto que seus efeitos tóxicos em invertebrados estão demonstrados. Exemplos de piretroides são deltametrina, permetrina e cipermetrina.
- Cloroacetamidas: herbicidas usados principalmente nas culturas de milho e soja, tendo como principais exemplos desta classe o alaclor, o metolaclor e o propalaclor (MARASCHIN, 2003).

Quanto à periculosidade ambiental, os agrotóxicos são divididos em classes que variam de I a IV: altamente perigosos (Classe I); muito perigosos (Classe II); perigosos (Classe III) e pouco perigosos (Classe IV) e, em função dos efeitos à saúde, a classificação toxicológica é dividida em extremamente tóxico (I), altamente tóxico (II), medianamente tóxico (III) e pouco tóxico (IV) (PERES; MOREIRA, 2003).

Essas tipologias se baseiam em parâmetros para cada substância, que incluem a taxa de bioacumulação, o tipo de transporte, a persistência no ambiente, o nível de toxicidade para diversos organismos e os potenciais mutagênico, teratogênico e carcinogênico (COSTA; ROHLFS, 2011).

Lutzenberger e colaboradores (2004) afirmam que o sucesso dos agrotóxicos é resultado, dentre outras, do esforço bélico das duas grandes guerras mundiais, já que sua eficácia era conhecida desde a guerra do Vietnã, quando os herbicidas 2,4D e 2,4,5T, mistura conhecida como “agente laranja”, foram amplamente utilizados nas colheitas inimigas como desfolhante.

### 1.5. CONSEQUÊNCIAS DA REVOLUÇÃO VERDE NO BRASIL

Ainda que os agrotóxicos tenham sido prontamente acolhidos pelo mercado quando de sua popularização, o uso intensivo desses produtos é resultado de uma inversão da lei do mercado, uma vez que a oferta veio antes da procura (LUTZENBERGER et al., 2004).

Pinheiro (1998) afirma que as propagandas de agrotóxicos não visavam somente vender os produtos, mas também induzir à ideia de sua necessidade. Da mesma forma, os órgãos de pesquisa, em seus trabalhos, adotaram como requisito fundamental a utilização de produtos químicos, o que contribuiu para revestir seu uso de “cientificidade”, moldando o ensino agrônomo para formar profissionais ideologicamente comprometidos com a agricultura química (FERRARI, 1986).

Apesar do aumento da oferta de alimentos no Brasil devido ao incremento da capacidade de produção, a produtividade agrícola à base de monoculturas e do uso extenuante de recursos naturais tem gerado impactos socioambientais e à saúde pública, como a concentração de terras, de renda e de poder político em grandes produtores; o desemprego; a migração do campo para a cidade e o não atendimento às demandas de segurança e soberania alimentar dos países (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2017).

Carson (1969) afirma que os efeitos adversos da utilização de agrotóxicos deveriam ser debatidos sob a perspectiva das implicações de uma agricultura quimicamente tratada e o custo ambiental dessa contaminação para a sociedade humana. Sua obra, Primavera Silenciosa, advertiu para o fato de que a utilização de produtos

químicos para controlar pragas e doenças estava interferindo nas defesas naturais do meio ambiente. A autora salienta ainda que, há tempos, estes produtos, por ela chamados de agrotóxicos já àquela época, estavam sendo usados na agricultura sem nenhuma pesquisa prévia sobre seu efeito no solo, na água, em animais silvestres e no ser humano.

Com efeito, a quantidade de agrotóxico utilizado no cultivo agrícola pode atingir de forma grave a população, especialmente considerando que, após 2008, o Brasil passou a ser o maior usuário de agrotóxico no mundo (LOPES, 2010). Os principais atingidos são os agricultores, pelo modo de produção, pela toxicidade dos produtos utilizados e pelo uso inadequado ou não uso de equipamentos de proteção coletiva e individual, situação agravada pelas condições socioeconômicas e culturais de grande parte dos trabalhadores rurais, que amplia sua vulnerabilidade frente ao problema (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2017).

Os agrotóxicos podem ser facilmente absorvidos pelo solo, contaminando lençóis freáticos e podem ser dispersados pelo ar (LONDRES, 2011), alterando a dinâmica bioquímica natural, com consequências para o ecossistema, além do acúmulo nos compartimentos ambientais (PERES; MOREIRA, 2007). Embalagens de agrotóxicos vazias descartadas de forma inadequada, pela queima, deixadas nas margens dos rios, enterradas ou mesmo usadas para diversos fins, sem nenhum critério de segurança para o homem ou ambiente também podem causar impacto negativo no ambiente (PRIOTTO, 2007). Além disso, produtos da degradação de agrotóxicos, podem ser mais tóxicos do que o produto aplicado, alcançando as águas superficiais, subterrâneas e as espécies aquáticas, chegando a locais distantes das áreas de aplicação, alastrando o problema (DELLAMATRICE; MONTEIRO, 2014).

Os casos de contaminação ambiental resultantes da produção de alimentos utilizando agrotóxicos não são raros, podendo expor populações inteiras aos riscos da contaminação, inclusive crianças, especialmente sensíveis aos agrotóxicos devido à alta permeabilidade intestinal e ao sistema de desintoxicação imaturo (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2017).

As pesquisas sobre as consequências do contato com agrotóxicos para a saúde humana aumentaram nos últimos anos, mas ainda não é possível dimensionar seus efeitos pela exposição a esses produtos (CARNEIRO et al., 2015). A exposição pode ser de forma direta, pelo seu manejo e aplicação nas lavouras e de forma indireta, quando se vive próximo a áreas de produção não orgânica e pela ingestão de

alimentos contendo essas substâncias. Os sintomas da exposição na saúde variam desde os mais brandos, como náuseas e vômitos, aos que podem ter consequências graves, culminando com a morte, dependendo da substância com que o indivíduo teve contato e de que forma ele ocorreu. As intoxicações por agrotóxicos podem ser aguda, subaguda ou crônica e, das três, a mais complicada e de diagnóstico mais difícil é a crônica, que se caracteriza pelo contato direto ou indireto constante com agrotóxicos e pelo aparecimento tardio dos sintomas. Esses sintomas podem ser perda de peso, fraqueza muscular, depressão, irritabilidade, insônia, anemia, dermatites, alterações hormonais, problemas imunológicos, paralisias, doenças renais, hepáticas, neurológicas, respiratórias, filhos com malformações genéticas e diversos tipos de câncer (LONDRES, 2011).

Os dados mais recentes do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox) (2010) mostram que ocorreram 6.591 intoxicações relacionadas a agrotóxicos no ano de 2015. Porém, Araújo e Oliveira (2017) ressaltam que no Brasil o registro das intoxicações por agrotóxicos é subnotificado. Esta é uma das grandes vulnerabilidades institucionais do país, entre outras relacionadas ao controle e monitoramento do uso de agrotóxicos em todo o território nacional e um aspecto relevante para os processos de registro e reavaliação de agrotóxicos.

Foi de extrema importância para a sedimentação do uso de agrotóxicos no Brasil a ausência de uma legislação efetiva, capaz de disciplinar o uso de substâncias químicas no combate às pragas (COSTA; PIRES, 2016).

## 1.6. REGULAMENTAÇÃO SOBRE OS AGROTÓXICOS

Até o início da década de 1930, não havia qualquer norma regulamentando o uso de agrotóxicos. O Decreto nº 24.114 de 1934, que aprovou o Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura, foi a primeira a tratar do assunto, abrangendo a fiscalização de inseticidas e fungicidas com aplicação na lavoura e a necessidade de registro desses produtos, ainda que de forma benevolente e superficial, porém condizente com a época, anterior ao lançamento em nível mundial do primeiro agrotóxico organossintético (PELAEZ et al., 2010).

Diante da falta de legislação específica que tratasse a questão com a devida importância, por muito tempo o Brasil não regulou o uso de substâncias químicas no combate às pragas de forma adequada. Somente na Constituição Federal de 1988, ao dispor que cabe ao Poder Público o dever de controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente e de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente, é que o tema voltou à tona, culminando na aprovação da Lei nº 7.802 de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074 de 2002 (SILVA, 2005).

Atualmente em vigor, esta lei, conhecida como “lei dos agrotóxicos”, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a 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 produtos afins, sendo tratadas diversas matérias relativas ao tema (COSTA; PIRES, 2016).

Dentre os grandes avanços dessa lei está o estabelecimento de regras mais rigorosas para a concessão de registro, com a proibição do registro de novos agrotóxicos de ação tóxica igual ou maior do que a de outros existentes para o mesmo fim, a possibilidade de impugnação ou cancelamento do registro por solicitação de entidades representativas da sociedade civil, a obrigatoriedade do receituário agrônomo para a venda de agrotóxicos, o estabelecimento de regras e padrões das embalagens e rotulagem dos produtos, a responsabilização por danos causados por agrotóxicos, a atualização dos valores das multas referentes às infrações cometidas e o compartilhamento do processo de registro pelos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), da Saúde e do Meio Ambiente (PELAEZ et al., 2010).

A lei dos agrotóxicos e o decreto que a regulamenta instauraram a estrutura tripartite de regulação desses produtos, atribuindo a cada órgão as funções que lhes competem, sendo que o registro passou a depender da autorização dos três órgãos envolvidos. Ao Mapa cabe avaliar a eficiência e a necessidade agrônoma, à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), realizar a análise toxicológica, considerando os impactos associados à saúde humana e ao Instituto Brasileiro do

Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) cabe avaliar os impactos ambientais (RIGOTTO, 2014).

Em 2013 foi criada a Lei nº 12.873 e o Decreto nº 8.133, permitindo e regulamentando o registro temporário de agrotóxicos no Brasil em casos de emergência fitossanitária ou zoonosológica sem avaliação prévia dos setores reguladores da saúde e do ambiente, contando somente com a avaliação do Mapa (RIGOTTO, 2014).

Há que se considerar, também, os incentivos fiscais, com redução de alíquotas de impostos incidentes na importação e na comercialização de agrotóxicos havendo, em alguns casos, a isenção de impostos (COSTA; PIRES, 2016).

A Lei nº 9.294 de 1996, que dispõe sobre “as restrições ao uso e à propaganda de produtos fumíferos, bebidas alcoólicas, medicamentos, terapias e defensivos agrícolas”, demonstra que, no quesito propaganda, há restrições impostas, apesar da utilização do termo defensivo agrícola para denominar os agrotóxicos (COSTA; PIRES, 2016).

Apesar da edição de algumas leis que visam o direito ao meio ambiente equilibrado, consagrado pela Constituição Federal de 1988, a partir de 2005, começou a ocorrer um movimento contrário, tendente à desconstrução do direito ambiental, em que grande parte das propostas se contrapõem à proteção à saúde e ao meio ambiente. Essa flexibilização da legislação ambiental é fortalecida pela bancada ruralista do Congresso Nacional, representada por 158 parlamentares, utilizando como argumento o desempenho econômico do agronegócio, responsável por 41% das exportações brasileiras em 2013 (FRANCO; PELAEZ, 2016).

Ainda assim, vale o que consta no Decreto nº 4.074 de 2002: a destinação de embalagens vazias e de sobras de agrotóxicos e afins deverá atender ao recomendado na bula ou folheto complementar, adquirido juntamente com o produto e que os usuários de agrotóxicos e afins devem devolver as embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano após a compra. Complementando, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 465 de 2014 define que cada participante do sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos tem o seu papel bem definido dentro das responsabilidades compartilhadas (BRASIL, 2014).

Na lei dos agrotóxicos, alguns aspectos relevantes também permanecem obscuros, como a aprovação dos registros por tempo ilimitado, cabendo às entidades

reguladoras reavaliar os agrotóxicos que apresentam evidências de efeitos prejudiciais à saúde, ao ambiente, ou de ausência de eficácia agrônômica, agrotóxicos banidos em outros países ainda permitidos no Brasil e a falta de estudos minuciosos acerca dos produtos liberados (FRANCO, 2014).

Como agravante, embora tenham sido impostas regras rígidas para pesquisa, produção, comercialização e utilização dos agrotóxicos, as entidades fiscalizadoras não foram dotadas com recursos materiais, humanos e financeiros em quantidade suficiente, ainda que estes sejam fatores essenciais para o registro e fiscalização dos agrotóxicos. Esta deficiência é o argumento utilizado para implementação de um sistema simplificado de registro, que permita aos fabricantes de agrotóxicos um acesso amplo, rápido e barato ao mercado nacional, vindo ao encontro dos anseios de uma parcela significativa de produtores rurais pela redução de seus custos de produção (PELAEZ et al., 2010).

O caso do glifosato ilustra bem o *lobby* realizado pela indústria e a flexibilização velada da regulamentação. O Brasil é um dos maiores produtores de soja do mundo, utilizando o herbicida na sua produção e sementes geneticamente modificadas, resistentes a esse ingrediente ativo (BELO et al., 2012). A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) emitiu uma nota técnica em 2013 recomendando seu banimento, por evidências científicas de mutagenicidade, carcinogenicidade, toxicidade para reprodução e desenvolvimento e desregulação endócrina na exposição ao herbicida. Porém, a alegação não foi suficiente para o cancelamento do registro e, desde 2008, o glifosato encontra-se em processo de reavaliação toxicológica pela Anvisa (ANVISA, 2008), sendo alvo de constantes ações judiciais movidas pelos fabricantes do Roundup®, produto comercial que tem o glifosato como ingrediente principal, fabricado pela Monsanto, detentora de metade do mercado mundial do herbicida (RITTERMANN, 2014).

Além disso, agrotóxicos reconhecidamente prejudiciais à saúde e ao meio ambiente e já banidos em outros países continuam sendo permitidos no Brasil, perfazendo um total de 22 agrotóxicos proibidos na União Europeia (UE) figurando entre os 50 mais utilizados no país, tornando o país o maior consumidor de agrotóxicos já banidos por outros países (CARNEIRO et al., 2014). Dentre estes, encontram-se acefato, aldicarbe, atrazina, carbofurano, carbossulfano, paraquate, parationa metílica, além do glifosato, com previsão de banimento na UE a partir de 2022 (BOMBARDI, 2017).

Prestes a completar 30 anos, a lei dos agrotóxicos foi elaborada em uma fase de intensas disputas entre grupos de interesse, tendo, de um lado, a utilização intensa de insumos agrícolas voltada para o crescimento da produtividade do agronegócio e do outro, a necessidade da precaução com a saúde humana e do ambiente, demandando maior controle desse modelo de produção (FRANCO, 2014).

Por fim, nota-se que o mesmo estado que é forte para financiar o agronegócio e isentar os agrotóxicos de impostos, se comporta de forma frágil e incipiente para proteger a saúde da população e o ambiente. Isso fica claro ao se analisar o modelo de modernização da agricultura brasileira, ancorado na lógica do capital financeiro, da produtividade espoliadora do ambiente, da apropriação da vida e de tecnologias (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2017).

#### 1.7. MONITORAMENTOS DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS

A presença de resíduos de agrotóxicos em alimentos tem sido alvo de preocupação no âmbito da saúde pública, exigindo das diversas esferas de governo investimento e organização para implementar ações de controle do seu uso. O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) foi iniciado em 2001 pela Anvisa, com o objetivo de avaliar continuamente os níveis de resíduos de agrotóxicos nos alimentos de origem vegetal mais consumidos pela população brasileira. O programa é coordenado pela Anvisa, que atua em conjunto com as Vigilâncias Sanitárias (VISAs) estaduais e municipais e com os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (Lacens) (ANVISA, 2016).

São coletados alimentos disponíveis no mercado varejista, priorizando os produzidos no respectivo estado, e as amostras são enviadas aos Lacens para análise, com o objetivo de verificar se os alimentos comercializados apresentam agrotóxicos em níveis de resíduos dentro dos Limites Máximos de Resíduos (LMR) estabelecidos pela Anvisa e permitidos para as respectivas culturas. A metodologia de amostragem é feita utilizando os mesmo parâmetros recomendados no manual do *Codex Alimentarius*, sendo as coletas realizadas onde as pessoas compram seus alimentos (supermercados, mercearias, etc), considerando que a intenção é analisar os alimentos que chegam ao consumidor final. O método analítico empregado é o de multirresíduos, tecnologia reconhecida e utilizada em países como os Estados

Unidos e Canadá (ANVISA, 2015). Segundo Lemes e colaboradores (2011), este método permite avaliar se os agrotóxicos utilizados estão de acordo com os LMRs, assim como detectar a presença de ingredientes ativos não autorizados para as culturas.

A Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) considera que o uso do LMR ou de ingestão diária aceitável (IDA) integram um repertório da retórica da ocultação, por serem valores que têm a pretensão de se aplicar a um tema complexo como a toxicologia, passando uma ideia de confiança em supostos limites de tolerância relacionados à contaminação dos alimentos e da água de consumo humano por agrotóxicos, transpondo o limite da tolerância ética para com os usos e abusos de uma ciência que trabalha pelos interesses do capital (CARNEIRO et al., 2015).

Já a Anvisa considera que um agrotóxico detectado em um alimento em concentração igual ou inferior ao LMR é seguro para a saúde do consumidor. Se um resíduo excede o LMR ou não é autorizado para a cultura, existe uma irregularidade. Em tese, o LMR é um parâmetro agrônômico, derivado de estudos de campo simulando o uso correto do agrotóxico pelo agricultor e está relacionado com a segurança dos alimentos comercializados, quanto à presença de resíduos de agrotóxicos, constituindo um dos componentes para o cálculo da exposição e avaliação do risco dietético que antecede o registro de um agrotóxico ou a autorização da inclusão de novas culturas para um determinado ingrediente ativo (ANVISA, 2016).

Até 2015, o PARA nacional havia analisado mais de 32.000 amostras de 25 alimentos de origem vegetal, cuja escolha baseia-se nos dados de consumo obtidos nas Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na disponibilidade dos alimentos nos comércios varejistas dos diferentes estados e nos agrotóxicos mais detectados nos alimentos. Os alimentos já analisados são: abacaxi, abobrinha, alface, arroz, banana, batata, beterraba, cebola, cenoura, couve, feijão, goiaba, laranja, maçã, mamão, mandioca (farinha), manga, milho (fubá), morango, pepino, pimentão, repolho, tomate, trigo (farinha) e uva, porém o plano de amostragem anual varia, de forma que a cada ano, alimentos diferentes são submetidos à análise (ANVISA, 2016).

Os resultados obtidos desde 2001 permitem esboçar um diagnóstico da utilização de agrotóxicos nas culturas abrangidas pelo programa, fornecendo subsídios ao poder

público para a implementação de ações de natureza regulatória, fiscalizatória e educativa (ANVISA, 2016).

No ES, foi implantado em 2014 o Programa Estadual de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, o PARA estadual, com o objetivo de se ter amostragem nas quatro regiões de saúde do estado, priorizando alimentos de maior produção e consumo local e possibilitando a obtenção dos resultados das análises mais rapidamente. De 2014 a 2015, foram analisadas 172 amostras de alimentos coletados no comércio varejista regional e na Ceasa da Grande Vitória. De modo geral, os resultados do PARA estadual foram similares aos resultados do PARA nacional, com cerca de 33% de resultados insatisfatórios, sendo a principal irregularidade a presença de resíduo de ingrediente ativo não autorizado para a cultura (ANVISA, 2016).

O Mapa, por sua vez, executa o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), criado em 1999 com o objetivo de verificar o teor de substâncias químicas potencialmente nocivas à saúde do consumidor em produtos de origem animal e vegetal. Anualmente o plano de amostragem é publicado, com a quantidade de amostras a serem submetidas à análise e os LMRs seguindo os parâmetros do *Codex Alimentarius*, sendo publicados os resultados do monitoramento. No entanto, só são monitorados produtos de estabelecimentos que estão sob o Serviço de Inspeção Federal (SIF), excluindo os produtos de origem animal fiscalizados pelos estados ou municípios. Essa restrição limita a abrangência do panorama sobre o consumo desses produtos no país, considerando que grande parte das unidades de processamento animal está sob os serviços de inspeção municipal (SIM) ou estadual (SIE). Quanto aos vegetais, fazem parte da amostragem uma grande variedade de alimentos, incluindo importados e orgânicos (ZAMBOM et al., 2017).

Quanto ao monitoramento ambiental, não há um programa de controle de contaminação ambiental por agrotóxicos em nível nacional, sendo escassas as informações oficiais disponíveis sobre a presença desses produtos nos solos, em águas superficiais e subterrâneas (GONÇALVES, 2016).

Na Europa, o controle de agrotóxicos é realizado de forma mais abrangente, com avaliação de risco dietético e avaliação de riscos ambientais, além do monitoramento de uma enorme gama de alimentos comumente consumidos pela população. Esse controle é realizado pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos

(EFSA), agência criada em 2002 com o objetivo de elaborar pareceres científicos independentes sobre a segurança alimentar humana e animal, de forma a garantir elevado nível de proteção dos consumidores e mantendo a confiança no abastecimento alimentar da UE. A unidade de agrotóxicos da EFSA é responsável pela avaliação dos riscos dos LMR, que são definidos após uma avaliação completa das propriedades do ingrediente ativo e dos níveis de resíduos resultantes das boas práticas agrícolas definidas para as culturas, parâmetro harmonizado em toda UE para todos os gêneros alimentícios. Todos os anos, é publicado pela EFSA um relatório com base nas informações de vigilância dos resíduos de pesticidas nos alimentos de todos os estados membros da UE, da Islândia e da Noruega. Em 2012 foram analisadas 78.390 amostras de alimentos, com capacidade de detecção de mais de 600 ingredientes ativos. São analisados alimentos *in natura*, processados, como leite, carne, chás, vinho, alimentos destinados exclusivamente a recém-nascidos, produtos orgânicos e rações para animais, com um mínimo de 12 alimentos que devem obrigatoriamente constar nas análises realizadas em todos os países todos os anos, bem como 200 agrotóxicos que devem ser obrigatoriamente analisados (GONÇALVES, 2016).

Comparando-se com o PARA nacional, apesar dos seus resultados indicarem, anualmente, cerca de um terço de resultados insatisfatórios, este resultado seria muito pior caso as amostras fossem submetidas aos padrões europeus de controle, pois os mesmos alimentos cujas avaliações de contaminação são satisfatórias no Brasil são impróprios para o consumo na UE. Em alguns casos, alimentos contendo resíduos de agrotóxicos quatrocentas vezes acima do permitido na UE, ainda seriam considerados próprios para consumo no Brasil (GONÇALVES, 2016).

O controle sobre o uso de agrotóxicos no Brasil é focado quase exclusivamente no registro, sendo deficiente nas demais etapas da cadeia produtiva. Porém, mesmo que a fiscalização fosse realizada a contento, ainda assim o problema não estaria sanado, pois falta à legislação brasileira critérios de controle de potenciais fontes de contaminação ambiental e humana e de avaliações de risco à saúde e ao ambiente, que exigem uma abordagem interdisciplinar do tema (GONÇALVES, 2016).

A UE ocupa um lugar de destaque no cenário mundial no que diz respeito ao controle de produtos químicos, utilização racional de agrotóxicos e redução de seu uso, com experiência em ações que visam à redução significativa dos riscos sem perda de rendimento na produção. Suas diretrizes determinam que cada estado

membro elabore o seu plano de ação, estabelecendo metas claras e quantificáveis de redução dos riscos decorrentes do uso de agrotóxicos. Além disso, são exigidos: formação e certificação para todos que utilizam agrotóxicos e para os distribuidores, inspeções obrigatórias dos equipamentos de aplicação, proibição da pulverização aérea, medidas de proteção aquática, dos espaços públicos e das áreas de preservação e a criação de um sistema transparente de indicadores ambientais. Além da UE poder servir de modelo, a harmonização das práticas agrícolas entre ela e o Brasil também é comercialmente vantajoso, se for considerado que ela é o principal parceiro comercial do Brasil e o maior investidor estrangeiro no país (GONÇALVES, 2016).

#### 1.8. SERÁ POSSÍVEL VIVER SEM AGROTÓXICOS?

O modelo agrícola vigente no Brasil vem sendo rechaçado pela ameaça que representa à sustentabilidade ambiental e sanitária, agravada pelas iniquidades sociais, tornando vulneráveis territórios e populações, especialmente trabalhadores e moradores de áreas afetadas, além das populações urbanas (PORTO; SOARES, 2012).

A superexploração do trabalho e dos recursos naturais também são traços do agronegócio brasileiro, sedimentando um processo de caráter extremamente concentrador da propriedade e da renda fundiária (SANTOS; CHAUI, 2013).

A desertificação por métodos agrícolas intensivos e uso de agrotóxicos tem aumentado a cada ano, perdendo-se terras cultiváveis e biodiversidade, incluindo plantas e animais, pois o atual modelo agrícola não considera as externalidades negativas sobre o ambiente e sobre a saúde dos trabalhadores rurais (GONÇALVES, 2016).

Na década de 1980, a questão agrária ganhou visibilidade política pela crítica ao caráter excludente e aos efeitos ambientais, econômicos e sociais resultantes da Revolução Verde, abrindo espaço para outros modelos de desenvolvimento rural que preservassem o meio ambiente, com o conceito de sustentabilidade. Desde então, este tema passou a ser debatido em âmbito global, tornando-se uma vertente de um novo enfoque de produção agrícola para o século XXI (DELGADO, 2010).

Para uma discussão mais aprofundada nesse sentido, torna-se importante trazer os conceitos mais comuns de sustentabilidade ambiental. De fato, não existe um conceito definitivo, porém Silva (2012) resume alguns elementos que integram esta definição, tais como a manutenção em longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola, a minimização de impactos adversos ao ambiente, o retorno adequado aos produtores, a otimização da produção com o mínimo de elementos químicos, a satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda e o atendimento das necessidades sociais das famílias e das comunidades rurais.

Resultados positivos em relação aos impactos ambientais são elementos cada vez mais importantes para o próprio produtor, pois além de cumprir com o compromisso sustentável, agrega valor à sua produção, aumenta seu faturamento e o torna mais competitivo no mercado. Portanto, é de extrema importância buscar cada vez mais definir os passos necessários para se estabelecer um novo paradigma de modelo de produção agrícola (MOZZER, 2011).

A título de demonstrar uma experiência exitosa sobre a possibilidade de se produzir alimentos sem agrotóxicos e viver de forma sustentável, uma família americana transformou sua residência em um sítio urbano, produzindo anualmente quase três toneladas de alimentos orgânicos, com uma variedade de mais de 400 vegetais diferentes, excedendo o consumo familiar. Com isso, a propriedade tornou-se um espaço de oficina, casa de campo e negócios em casa, além de um ponto de encontro para os moradores dos arredores. O objetivo da família é, ao mesmo tempo, preservar os recursos naturais e viver de forma simples, sustentável e saudável (THE URBANHOMESTEAD, 2017).

No Brasil, uma proposta de Programa Nacional para Redução do Uso de Agrotóxicos (Pronara), foi elaborada por um grupo de trabalho formado por integrantes do governo e representantes da sociedade civil e se encontra em fase de discussão desde 2014, porém, sem data prevista para implementação. A sociedade civil brasileira tem se organizado para exigir ações efetivas relacionadas à gestão dos agrotóxicos no Brasil. Neste sentido, destaca-se a atuação da Abrasco, que publicou duas edições de um dossiê que reúne diversos trabalhos e pesquisas científicas relacionadas aos efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde e que tiveram grande repercussão no Brasil (CARNEIRO, 2014).

Outra iniciativa importante foi a criação da Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e pela Vida, que reúne dezenas de entidades, como universidades,

sindicatos e movimentos sociais e que tem por objetivo sensibilizar a população brasileira para os riscos inerentes ao uso de agrotóxicos por meio das redes sociais. A participação da sociedade nas discussões, influenciando a tomada de decisões relacionadas à gestão dos agrotóxicos é fundamental (TOBAR; BAZZI, 2014).

As políticas em prol da saúde no campo e na mesa necessariamente envolvem o controle do uso ou eliminação dos agrotóxicos. Ações que envolvam o conceito de sustentabilidade na agricultura são aliadas aos interesses no âmbito da saúde e do ambiente, somente sendo possível com incentivos a outras propostas de agricultura apoiadas em princípios de sustentabilidade, saúde e justiça social (SOARES, 2010).

Portanto, analisar dados de monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos em nível estadual permite conhecer o cenário atual do uso e do consumo desses produtos, identificando os desafios a serem superados e, considerando o panorama global já conhecido, torna-se importante dar um passo adiante no sentido da mudança de paradigma relativa ao atual modelo de produção agrícola. Este estudo poderá contribuir nesse sentido, apontando medidas que, em conjunto, poderão concretizar esta transição premente.

## 2. JUSTIFICATIVA

A produção de alimentos em quantidade suficiente para alimentar a população brasileira tem ocorrido com o uso de agrotóxicos.

Considerando as evidências que apontam riscos à saúde e ao ambiente frente a esta forma de produção, ao longo do tempo, faz-se necessário o controle e o monitoramento do consumo desses produtos pela população.

O Espírito Santo realiza o monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos, integrando o PARA nacional desde 2003, sendo que os dados desse monitoramento foram compilados a partir de 2009. Até o momento, estes dados não haviam sido organizados e analisados, de forma a serem apresentados como um diagnóstico da situação dos alimentos monitorados pelo programa no estado, desde o início de sua participação no programa em nível nacional.

A compilação dos resultados em nível nacional, abrangendo todos os estados brasileiros, não demonstra uma redução significativa da presença de agrotóxicos e dos resultados insatisfatórios ao longo do tempo.

Este panorama, tanto local quanto nacional, acarreta a necessidade de se conhecer a realidade no que diz respeito à presença de agrotóxicos em alimentos consumidos no estado, ao mesmo tempo em que reclama a proposição de alternativas de regulação, controle e redução de seu uso.

O fato de haverem comunidades nos campos, estudadas cientificamente em diferentes lugares do mundo, já desenvolvendo formas alternativas de produzir alimentos para consumo próprio e para comercialização, mostra que há possibilidade de mudança do quadro atual.

Num momento em que se evidencia claramente a insustentabilidade do uso de agrotóxicos e em que a sociedade busca alternativas para se alimentar e viver melhor, a pertinência deste trabalho reside no fato de que, uma vez conhecendo e analisando a realidade do uso de agrotóxicos e suas perspectivas, pode-se vislumbrar um caminho para mudar esta realidade, através de iniciativas orientadas para um novo modelo de desenvolvimento para o campo, sustentável, saudável e justo.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Avaliar o panorama do uso de agrotóxicos a partir de dados sobre o monitoramento de resíduos em alimentos consumidos no Espírito Santo e perspectivas de redução da sua utilização.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analisar os resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) nacional no Espírito Santo no período de 2009 e 2015.

Analisar propostas de ações como ponto de partida para a elaboração de um plano de gestão para redução do uso de agrotóxicos no Brasil.

## 4. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa dividida em duas fases, sendo a primeira quantitativa e descritiva e a segunda, qualitativa, descritiva e exploratória.

Um estudo quantitativo e descritivo pretende analisar as características de fatos ou fenômenos, por meio de coleta sistemática de dados quantificáveis sobre populações, programas, ou amostras de populações e programas, sem interferência sobre os dados (MARCONI; LAKATOS, 2005; PRODANOV; FREITAS, 2013).

O estudo qualitativo, descritivo e exploratório tem a finalidade de proporcionar mais informações sobre o assunto estudado, conferindo-lhe um novo enfoque, com base na literatura científica existente, considerando que existe uma relação dinâmica entre o mundo e as pessoas, que não pode ser traduzida em números, valorizando a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados, dispensando, neste ponto, métodos estatísticos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

### 4.1. FASE QUANTITATIVA E DESCRITIVA

Para analisar os resultados do PARA nacional no Espírito Santo no período de 2009 e 2015, foram utilizados os dados dos laudos constantes no Sistema de Gerenciamento de Amostras do PARA (SISGAP), acessado pelo endereço eletrônico <http://anvisa.saude.df.gov.br>, estritamente por servidores públicos municipais, estaduais e federais participantes do programa, na condição de executores ou coordenadores, por meio de dados de acesso personalizados. Os laudos reúnem informações sobre os alimentos submetidos à análise de resíduos de agrotóxicos e os resultados da respectiva análise, contendo os ingredientes ativos detectados, seus teores no alimento, os LMR dos ingredientes ativos na cultura analisada e a conclusão, satisfatório ou insatisfatório. Os dados dos laudos são consolidados em planilha do *software Microsoft Office Excel* versão 2010, gerada automaticamente pelo sistema em forma de relatório.

A escolha do período se deu a partir do ano de criação do SISGAP, 2009, quando os dados das análises começaram a ser inseridos no sistema, até o último ano consolidado e disponibilizado pelo sistema, 2015.

As variáveis selecionadas para o estudo foram: produto, resultado da análise (satisfatório ou insatisfatório) e ingredientes ativos detectados, sendo considerados todos os dados do período.

A análise dos dados foi realizada utilizando o *software Microsoft Excel* versão 2010 e o programa *SPSS*, versão 22.0.0.0, selecionando-se as variáveis de interesse para a elaboração de tabelas e figuras, utilizando frequências absoluta e relativa para análise descritiva dos dados estudados.

Foi levantada a distribuição de amostras por ano de coleta, comparando-se o percentual de resultados satisfatórios e insatisfatórios, a distribuição das amostras analisadas segundo a presença ou a ausência de resíduos de agrotóxicos e o tipo de irregularidade, os resultados insatisfatórios por produto, a quantidade de ingredientes ativos detectados por amostras insatisfatórias e a frequência dos agrotóxicos encontrados nos alimentos mais consumidos pela população, relacionando sua classificação toxicológica e o tipo de irregularidade encontrada na amostra.

Os alimentos incluídos no plano amostral de coletas no período de 2009 a 2015 foram: abacaxi, abobrinha, alface, arroz, banana, batata, beterraba, cebola, cenoura, couve, feijão, goiaba, laranja, maçã, mamão, manga, milho (fubá), morango, pepino, pimentão, repolho, tomate, trigo (farinha) e uva, abrangendo o total de 24 alimentos de origem vegetal.

Um resultado insatisfatório no monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos traduz-se na ocorrência de uma das seguintes situações na amostra analisada: existência de ao menos um ingrediente ativo acima do LMR, existência de ao menos um ingrediente ativo não autorizado para a referida cultura ou as duas situações concomitantemente. Um resultado é satisfatório quando a amostra não apresenta nenhum ingrediente ativo ou apresenta todos os ingredientes ativos dentro do LMR e autorizados para a referida cultura.

Para seleção dos alimentos a serem estudados quanto à frequência de agrotóxicos encontrados, sua classificação toxicológica e o tipo de irregularidade encontrada na amostra, foram utilizados os dados da POF 2008-2009 sobre consumo alimentar da população capixaba, selecionando, em cada grupo de alimentos elencados pela pesquisa e abrangidos pelo PARA, os alimentos mais consumidos, a saber: arroz (grupo cereais), batata (grupo hortaliças tuberosas), feijão (grupo leguminosas), laranja (grupo frutas de clima tropical), maçã (grupo frutas de clima temperado), fubá

de milho (grupo féculas), repolho (grupo hortaliças folhosas e florais), tomate (hortaliças frutosas) e farinha de trigo (grupo farinhas).

A classificação dos agrotóxicos em função dos efeitos na saúde humana, decorrentes da exposição a esses agentes, pode resultar em diferentes classes toxicológicas, variando da classe I (extremamente tóxico) à classe IV (pouco tóxico) (PERES; MOREIRA, 2003).

#### 4.2. FASE QUALITATIVA, DESCRITIVA E EXPLORATÓRIA

Esta etapa do estudo consistiu na pesquisa, na literatura científica brasileira e em documentos oficiais de instituições ligadas à saúde, meio ambiente, agricultura, economia e educação, propostas de ações que possam compor um plano intersetorial de redução do uso de agrotóxicos.

Foram selecionados materiais que possuíam propostas de ações para a redução do uso de agrotóxicos e os que tinham como resultado ações exitosas nesse sentido, usando-se como corte temporal o período entre 2000 e 2017, considerando a concentração de estudos sobre o uso e os efeitos dos agrotóxicos na saúde e no ambiente neste período.

A seleção de propostas de ações voltadas para a redução do uso de agrotóxicos foi feita a cada referência que compôs o levantamento bibliográfico. Foram selecionadas ações voltadas para o registro de agrotóxicos, para o controle, monitoramento e responsabilização de toda a cadeia produtiva, para medidas econômicas e financeiras, para o desenvolvimento de alternativas, para informação, participação e controle social e para formação e capacitação, relacionando-as com os eixos temáticos do Programa Nacional para Redução do Uso de Agrotóxicos (Pronara).

### 4.3. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Esta pesquisa foi submetida à apreciação pela Escola Técnica e Formação Profissional de Saúde (ETSUS), da Secretaria Municipal de Saúde de Vitória, sendo sua realização autorizada pela mesma, por serem utilizados dados pertencentes ao Município de Vitória – ES.

## **5. RESULTADOS**

### **5.1. ARTIGO 1**

Submetido à Revista Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia

**RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS NO ESPÍRITO SANTO: A  
NECESSIDADE DE UM CONTROLE QUE VÁ ALÉM DO MONITORAMENTO**

### 5.1.1. Resumo

**Introdução:** O crescente uso de agrotóxicos na produção agrícola e sua presença acima dos limites autorizados nos alimentos são motivos de preocupação para a saúde pública, demandando investimento e organização para o controle do seu uso.

**Objetivo:** Este estudo objetivou analisar os resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA nacional) no Espírito Santo no período de 2009 e 2015.

**Método:** Foram utilizados dados secundários do monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos coletados no estado, para análise descritiva dos dados de interesse.

**Resultados:** Dentre as amostras analisadas, 220 (22%) foram consideradas insatisfatórias. A abobrinha e o pimentão apresentaram mais resultados insatisfatórios do que satisfatórios e a uva apresentou quase 50% de resultados insatisfatórios. Dentre os alimentos mais consumidos, o tomate foi o que mais apresentou resultados insatisfatórios.

**Conclusões:** Somente o monitoramento não é suficiente para mudar a situação atual, devendo haver maior controle e fiscalização do uso de agrotóxicos, bem como o empenho governamental para implementar ações de rastreabilidade e buscar soluções alternativas ao uso de agrotóxicos, melhorando a segurança do alimento oferecido à população e a proteção ao ambiente.

**Palavras-chave:** agrotóxicos, monitoramento, programas nacionais de saúde

### 5.1.2. Abstract

**Introduction:** The increasing use of agrochemicals in agricultural production and their presence above authorized limits in food are reasons for concern for public health, demanding investment and organization to control their use.

**Objective:** This study aimed to analyze the results of the Program for the Analysis of Agrochemical Waste in Food (national PARA) in Espírito Santo in the period of 2009 and 2015.

**Method:** Secondary data from the monitoring of pesticide residues in foods collected in the state were used for descriptive analysis of the data of interest.

**Results:** Among the analyzed samples, 220 (22%) were considered unsatisfactory. Zucchini and sweet pepper showed more unsatisfactory than satisfactory results and the grape presented almost 50% of unsatisfactory results. Among the most consumed foods, tomatoes presented the most unsatisfactory results.

**Conclusions:** Only monitoring is not sufficient to change the current situation, and there should be greater control and inspection of the use of agrochemicals, as well as the government's commitment to implement traceability actions and seek alternative solutions to the use of pesticides, improving the safety of the food offered population and environmental protection.

**KeyWords:** agrochemicals, monitoring, national health programs

### 5.1.3. Introdução

A produção e a disponibilidade de alimentos estão relacionadas à concretização do direito humano à alimentação adequada e dependem de um conjunto de fatores para sua concretização<sup>1</sup>, dentre os quais, as dimensões da segurança alimentar e nutricional, como acesso, utilização, disponibilidade, oferta suficiente para atender a demanda, estabilidade e continuidade para garantir a oferta permanente, além da sustentabilidade. Esta, conforme definido por Carvalho e Viana<sup>2</sup>, é representada por três questões principais: crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico. A necessidade do crescimento econômico não deve se sobrepor aos outros pilares, devendo, ao contrário, conciliar-se com os aspectos ambientais e sociais<sup>3</sup>.

A maioria dos alimentos consumidos pela população mundial é produzida com a utilização de agrotóxicos e adubos químicos. Agrotóxicos são substâncias empregadas na agricultura e na pecuária para o controle de pragas e para eliminação de insetos domésticos<sup>4</sup>. De acordo com a legislação vigente no Brasil, os agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos para uso no cultivo, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, para alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação de seres vivos nocivos<sup>5</sup>.

O crescente uso de agrotóxicos na produção agrícola e sua presença acima dos limites autorizados nos alimentos são motivos de preocupação para a saúde pública, demandando, das diversas esferas de governo, em suas respectivas competências, investimento e organização para o controle do seu uso<sup>6</sup>.

O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), idealizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), foi criado em 2001, com o objetivo de avaliar e monitorar os alimentos em relação ao uso de agrotóxicos e afins. A regulamentação do programa ocorreu em 2003, com a publicação da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 119, e o mesmo passou a ser desenvolvido regularmente pelos estados e municípios participantes, no âmbito do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). Também em 2003, o Espírito Santo (ES) iniciou sua participação no PARA<sup>7</sup>.

O PARA tem como objetivo avaliar continuamente os níveis de resíduos de agrotóxicos em alimentos de origem vegetal que chegam à mesa do consumidor.

Sob coordenação da Anvisa, as Vigilâncias Sanitárias (VISAs) estaduais e municipais realizam coletas de alimentos disponíveis no mercado varejista, priorizando os alimentos produzidos no respectivo Estado, e enviam as amostras aos Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACENs) para análise<sup>7</sup>.

A metodologia para seleção da amostragem utiliza os parâmetros recomendados pelo *Codex Alimentarius*, realizando a coleta dos alimentos em comércios varejistas, com o objetivo de analisar os alimentos que chegam ao consumidor final. O método analítico empregado é o de multirresíduos, tecnologia reconhecida e utilizada em países como os Estados Unidos e Canadá<sup>7</sup>. Segundo Lemes e colaboradores<sup>8</sup>, o método multirresíduos permite avaliar se os agrotóxicos utilizados estão de acordo com os Limites Máximos de Resíduos (LMRs), assim como detectar a presença de ingredientes ativos não autorizados.

O LMR é um parâmetro agrônomo, derivado de estudos de campo simulando o uso correto do agrotóxicos pelo agricultor, respeitando-se as boas práticas agrícolas, relacionando-se com a segurança dos alimentos comercializados quanto à presença de resíduos de agrotóxicos e constitui um dos componentes para o cálculo da exposição e avaliação do risco dietético que antecede o registro de um agrotóxico ou a autorização da inclusão de novas culturas<sup>7</sup>.

Quando um resíduo de agrotóxico é encontrado em um alimento em concentração igual ou inferior ao LMR, o alimento, em tese, pode ser considerado seguro para a saúde do consumidor, com relação a esse agrotóxico. Se um agrotóxico excede seu LMR ou não é autorizado para a cultura, existe uma irregularidade<sup>7</sup>.

Os resultados obtidos desde o início do PARA permitem esboçar um diagnóstico da utilização de agrotóxicos e, conseqüentemente, pretendem fornecer subsídios ao poder público para o desencadeamento de ações regulatórias, fiscalizatórias e educativas, acumulando, até 2015, um total de mais de 32.000 amostras submetidas à análise<sup>7</sup>.

A Anvisa coordena o Sistema Nacional de Vigilância Toxicológica, responsável pela avaliação toxicológica para fins de registro dos agrotóxicos e a reavaliação de produtos já registrados, bem como normatiza e elabora regulamentos técnicos dos ingredientes ativos dos agrotóxicos. Até o final do primeiro semestre de 2017, estavam registrados na Anvisa 517 ingredientes ativos, enquanto 97, anteriormente permitidos, encontram-se banidos<sup>9</sup>.

As informações sobre os ingredientes ativos avaliados são compiladas em monografias, que reúnem suas informações químicas, contendo os nomes comum e químico, classe de uso, classificação toxicológica e informações agrônômicas, tais como as culturas agrícolas com uso autorizado e seus respectivos limites máximos de resíduo vigentes<sup>9</sup>.

A classificação dos agrotóxicos em função dos efeitos na saúde humana, decorrentes da exposição a esses agentes, resulta em diferentes classes toxicológicas, variando da classe I (extremamente tóxico) à classe IV (pouco tóxico). Essa classificação obedece ao resultado de testes ou estudos realizados em laboratórios, que visam estabelecer a dosagem letal (DL) do agrotóxico em 50% dos animais submetidos àquela concentração<sup>10</sup>.

Além de estabelecer a classificação toxicológica dos produtos registrados, os resultados das avaliações toxicológicas são utilizados para calcular a ingestão diária aceitável (IDA) de cada ingrediente ativo. Para avaliar o impacto na exposição, antes de autorizar o uso de um ingrediente ativo para uma cultura agrícola, é realizado o cálculo da ingestão diária máxima teórica (IDMT), definida pelo cálculo do somatório dos produtos do consumo médio per capita diário de cada alimento e o respectivo LMR, dividido pelo peso corpóreo do indivíduo. Os LMR estabelecidos para um agrotóxico nas várias culturas são considerados seguros para a saúde do consumidor quando a IDMT não ultrapassa a IDA. Em outras palavras, a IDMT estima a quantidade máxima de agrotóxicos em alimentos que teoricamente um indivíduo ingere diariamente<sup>7</sup>.

Este estudo teve como analisar os resultados do PARA nacional no ES no período de 2009 e 2015.

#### **5.1.4. Métodos**

Trata-se de estudo quantitativo, descritivo, realizado a partir de dados secundários do monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos coletados no estado do ES entre 2009 e 2015, oriundos da execução do PARA nacional. Todos os dados disponíveis foram incluídos no estudo, representando 978 amostras de alimentos monitoradas pelo programa no período.

Os dados foram extraídos dos laudos constantes no Sistema de Gerenciamento de Amostras do PARA (SISGAP), cujo acesso é restrito a servidores públicos municipais, estaduais e federais participantes do programa, na condição de executores ou coordenadores, por meio de dados de acesso personalizados.

Os laudos reúnem informações sobre os alimentos submetidos à análise de resíduos de agrotóxicos e os resultados da respectiva análise, contendo os ingredientes ativos detectados, seus teores no alimento, os LMR dos ingredientes ativos no mesmo e a conclusão, satisfatório ou insatisfatório. Os dados dos laudos são consolidados em planilha do *software Microsoft Office Excel* versão 2010, gerada automaticamente pelo sistema em forma de relatório.

A escolha do período se deu a partir do ano de criação do SISGAP, 2009, quando os dados das análises começaram a ser inseridos no sistema, até o último ano consolidado e disponibilizado pelo sistema, 2015.

As variáveis selecionadas para o estudo foram: produto, resultado da análise (satisfatório ou insatisfatório) e ingredientes ativos detectados, sendo considerados todos os dados do período.

A análise dos dados foi realizada utilizando o *software Microsoft Excel* versão 2010 e o programa *SPSS*, versão 22.0.0.0, selecionando-se as variáveis de interesse para a elaboração de tabelas e figuras, utilizando frequências absoluta e relativa para análise descritiva dos dados estudados.

Foi levantada a distribuição de amostras por ano de coleta, comparando-se o percentual de resultados satisfatórios e insatisfatórios, a distribuição das amostras analisadas segundo a presença ou a ausência de resíduos de agrotóxicos e o tipo de irregularidade, as culturas monitoradas por ano, os resultados insatisfatórios por produto, a quantidade de ingredientes ativos detectados por amostras insatisfatórias e a frequência dos agrotóxicos encontrados nos alimentos mais consumidos pela população, relacionando sua classificação toxicológica e o tipo de irregularidade encontrada na amostra.

Os alimentos incluídos no plano amostral de coletas no período de 2009 a 2015 foram: abacaxi, abobrinha, alface, arroz, banana, batata, beterraba, cebola, cenoura, couve, feijão, goiaba, laranja, maçã, mamão, manga, milho (fubá), morango, pepino, pimentão, repolho, tomate, trigo (farinha) e uva, com o total de 24 alimentos de origem vegetal.

Um resultado insatisfatório no monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos traduz-se na ocorrência de uma das seguintes situações na amostra analisada: existência de ao menos um ingrediente ativo acima do LMR, existência de ao menos um ingrediente ativo não autorizado para a referida cultura ou as duas situações concomitantemente. Um resultado é satisfatório quando a amostra não apresenta nenhum ingrediente ativo ou apresenta todos os ingredientes ativos dentro do LMR e autorizados para a referida cultura.

Para seleção dos alimentos a serem estudados quanto à frequência de agrotóxicos encontrados, sua classificação toxicológica e o tipo de irregularidade encontrada na amostra, foram utilizados os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008-2009 sobre consumo alimentar da população do ES, selecionando, em cada grupo de alimentos elencados pela pesquisa e abrangidos pelo PARA, os alimentos mais consumidos, a saber: arroz (grupo cereais), batata (grupo hortaliças tuberosas), feijão (grupo leguminosas), laranja (grupo frutas de clima tropical), maçã (grupo frutas de clima temperado), fubá de milho (grupo féculas), repolho (grupo hortaliças folhosas e florais), tomate (hortaliças frutosas) e farinha de trigo (grupo farinhas).

A classificação dos agrotóxicos em função dos efeitos na saúde humana, decorrentes da exposição a esses agentes, pode resultar em diferentes classes toxicológicas, variando da classe I (extremamente tóxico) à classe IV (pouco tóxico)<sup>10</sup>.

O estudo utilizou dados secundários não referentes a seres humanos, disponíveis em banco de dados no SNVS e teve sua realização aprovada pela gestão municipal de Vitória.

#### **5.1.5. Resultados**

No período de 2009 a 2015, foram analisadas 978 amostras de 24 alimentos de origem vegetal coletadas no ES, cuja frequência relativa de resultados satisfatórios e insatisfatórios ao longo dos anos está demonstrada na Figura 1. Em todos os anos a frequência de resultados insatisfatórios é menor que a de resultados satisfatórios.

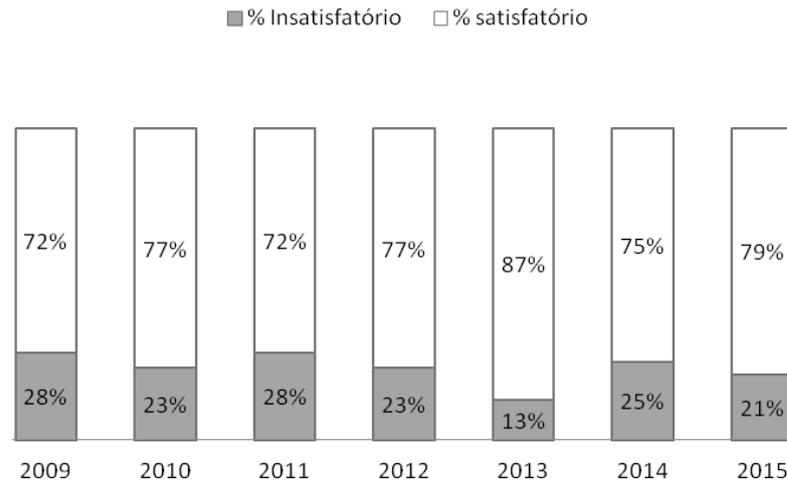


Figura 1. Frequência relativa de resultados satisfatórios e insatisfatórios no período de 2009 a 2015.  
Fonte: elaboração própria.

No ano de 2009 foi monitorada a maior variedade de culturas, ao contrário de 2011, ano em que foi monitorada a menor quantidade de culturas no período. Na tabela 1 encontra-se a distribuição de culturas monitoradas por ano.

Tabela 1. Culturas monitoradas por ano.

Culturas / ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Abacaxi</b>	x	x		x		x	
<b>Abobrinha</b>				x			x
<b>Alface</b>	x	x	x	x		x	x
<b>Arroz</b>	x		x	x	x	x	x
<b>Banana</b>	x				x		x
<b>Batata</b>	x	x			x	x	x
<b>Beterraba</b>	x	x			x		
<b>Cebola</b>	x	x			x		
<b>Cenoura</b>	x	x	x	x	x	x	
<b>Couve</b>	x	x			x		
<b>Feijão</b>	x	x	x	x	x	x	x
<b>Goiaba</b>					x	x	
<b>Laranja</b>	x	x		x	x	x	x
<b>Maçã</b>	x	x		x	x	x	x
<b>Mamão</b>	x	x	x		x	x	x
<b>Manga</b>	x				x		
<b>Milho (fubá)</b>				x	x	x	x
<b>Morango</b>	x	x		x		x	
<b>Pepino</b>	x	x	x	x	x		x
<b>Pimentão</b>	x	x	x			x	
<b>Repolho</b>	x		x		x		x
<b>Tomate (de mesa)</b>	x	x	x	x	x	x	x
<b>Trigo (farinha)</b>					x	x	
<b>Uva</b>	x		x	x			x
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>14</b>

Fonte: elaboração própria.

Do total de amostras de alimentos, 758 (78%) foram consideradas satisfatórias quanto aos agrotóxicos pesquisados, sendo que em 399 (41%) não foram detectados resíduos e 359 (37%) apresentaram resíduos com concentrações iguais ou inferiores ao LMR. Dentre as amostras analisadas, 220 (22%) foram consideradas insatisfatórias. Destas, 181 (18%) continham resíduos de agrotóxicos não autorizados para a cultura, 21 (2%) amostras apresentaram ao menos um ingrediente ativo acima do LMR e 18 (2%) apresentaram simultaneamente ao menos um ingrediente ativo não autorizado para a cultura e ao menos um ingrediente ativo acima do LMR.

A figura 2 mostra o percentual de resultados insatisfatórios por cultura analisada, destacando-se a abobrinha e o pimentão, que apresentaram mais resultados insatisfatórios do que satisfatórios e a uva, cujos resultados insatisfatórios representaram quase 50% do total de amostras analisadas desta cultura.

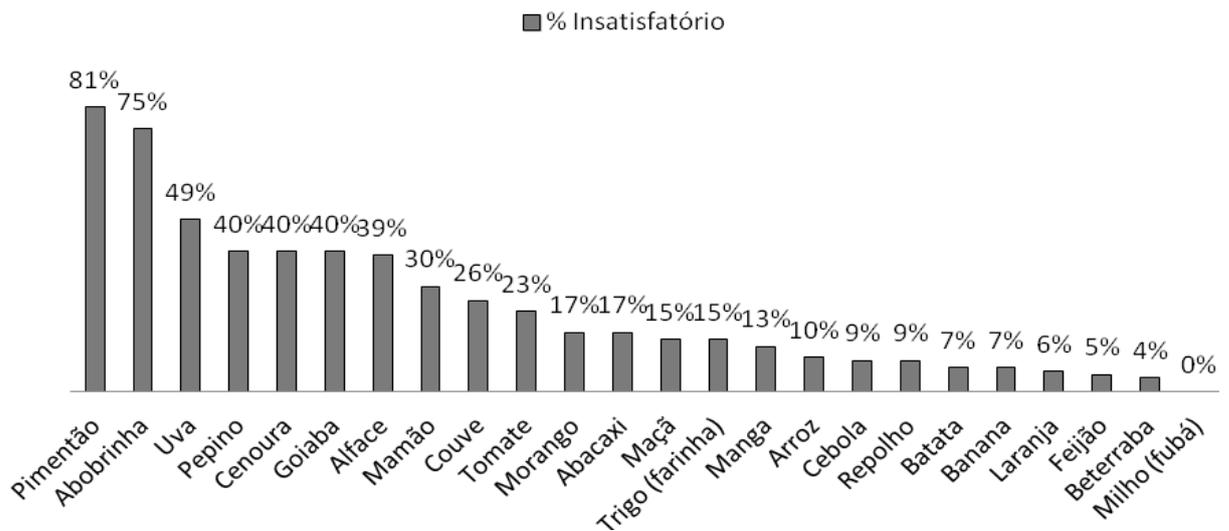


Figura 2. Resultados insatisfatórios por produto.

Fonte: elaboração própria.

A maioria das amostras apresentou entre uma e três ingredientes ativos simultaneamente. Foram identificadas amostras de arroz com até dois ingredientes ativos diferentes, de banana e de feijão com até três ingredientes ativos diferentes, amostras de abacaxi com até quatro ingredientes ativos, mamão com até oito ingredientes ativos, morango e uva com até nove ingredientes ativos, tomate com até onze ingredientes ativos e amostras de laranja com até doze ingredientes ativos diferentes (Tabela 2).

Tabela 2. Quantidade de ingredientes ativos detectados em uma mesma amostra dentre os resultados insatisfatórios.

Cultura	N° de ingredientes ativos				
	1	2	3	4	5 ou mais
Abacaxi	33%		22%	45%	
Abobrinha	27%	40%	13%	7%	13%
Alface	32%	41%	11%	11%	5%
Arroz	83%	17%			
Banana		50%	50%		
Batata	100%				
Beterraba	100%				
Cebola	100%				
Cenoura	21%	21%	26%	26%	6%
Couve	50%	33%		17%	
Feijão	67%		33%		
Goiaba	12%	37%	38%	13%	
Laranja					100%
Maçã		13%		25%	62%
Mamão		7%	7%	40%	46%
Manga	67%	33%			
Milho (fubá)					
Morango			17%	17%	76%
Pepino	24%	28%	24%	14%	10%
Pimentão	4%	8%	31%	12%	45%
Repolho			67%	33%	
Tomate	8%	15%	8%	15%	54%
Trigo (farinha)	33%	33%	34%		
Uva	5%	5%	11%		79%

Fonte: elaboração própria.

Considerando os alimentos mais consumidos pela população do ES, categorizados pela POF em grupos e monitorados pelo PARA no período, realizou-se o cruzamento dos dados relativos aos resultados insatisfatórios das análises de agrotóxicos, o tipo de irregularidade que o mesmo acarretou para a amostra e a classificação toxicológica dos ingredientes ativos (tabela 3).

Tabela 3. Presença de ingredientes ativos nos alimentos mais consumidos pela população capixaba, de acordo com a POF 2008-2009, insatisfatórios ao monitoramento.

Ingrediente ativo	Classificação toxicológica	Arroz	Batata	Feijão	Laranja	Maçã	Repolho	Tomate	Trigo (farinha)	Total
Acefato	III					1		2		3
Alacloro	III	1								1
Atrazina	III			1						1
Bifentrina	II							2		2
Buprofenzina	IV					2				2
Carbendazim	III						1			1
Carbosulfano	II							1		1
Cipermetrina	II								2	2
Ciromazina	IV							1		1
Clorfluazurom	IV							5		5
Clorpirifos-metilico	II								1	1
Diclorvos	II					2				2
Diurum	III			1						1
Endossulfam	I				1			1		2
Esfenvalerato	II					1				1
Fempropatrina	II		3							3
Fenitrotiona	II	2								2
Flufenoxurom	IV							1		1
Fosalona	II			1						1
Lambda-cialotrina	III							1		1
Metamidofos	I	1					3	6		10
Pirimetanil	III					3				3
Pirimicarbe	II	2								2
Procimidona	IV	1					1			2
Profenofos	II				2					2
Tebuconazol	IV						1			1
Tiacloprido	II					4				4
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>58</b>

Fonte: elaboração própria.

Foi detectado o ingrediente ativo endossulfam, de classe toxicológica I (extremamente tóxico) em uma amostra de laranja e uma amostra de tomate, coletadas em 2010 e 2013, bem como o metamidofós, igualmente classe I, em amostras de arroz, repolho e tomate, coletadas entre 2009 e 2015. Outros 12 ingredientes ativos de classe toxicológica II (altamente tóxico) foram encontrados em ao menos uma amostra de arroz, batata, feijão, laranja, maçã, tomate e farinha de trigo. Em nenhuma amostra de fubá de milho, por sua vez, foi detectado qualquer ingrediente ativo monitorado pelo programa.

### 5.1.6. Discussão

A frequência de resultados insatisfatórios encontrados neste estudo é compatível com a apresentada no relatório do PARA 2013-2015<sup>7</sup>, das 12.051 amostras analisadas no período, 2.371 (19,7%) foram consideradas insatisfatórias.

O detalhamento de culturas monitoradas por ano mostra que em 2013 não fizeram parte do plano amostral os três alimentos que mais apresentaram resultados insatisfatórios no período: pimentão, abobrinha e uva, motivo provável do percentual de insatisfatoriedade mais baixo no referido ano, em relação aos demais anos abrangidos pelo estudo.

A distribuição das amostras analisadas segundo a presença ou não de resíduos de agrotóxicos e o tipo de irregularidade é similar ao apresentado no relatório do PARA 2013-2015<sup>7</sup>, em que observou-se que 9.680 amostras (80,3%) foram consideradas satisfatórias quanto aos agrotóxicos pesquisados, das quais 5.062 (42,0%) não possuíam resíduos e 4.618 (38,3%) apresentaram resíduos com concentrações iguais ou inferiores ao LMR.

Os resultados insatisfatórios por produto também são semelhantes aos constantes no relatório do PARA 2011-2012<sup>11</sup>. Nesse biênio foram analisados: alface (43% insatisfatório), arroz (16% insatisfatório), cenoura (67% insatisfatório), feijão (6% insatisfatório), mamão (20% insatisfatório), pepino (44% insatisfatório), pimentão (90% insatisfatório), tomate (12% insatisfatório) e uva (27% insatisfatório).

Ressalta-se que o pimentão é considerado *minor crop*, ou seja, uma cultura com suporte fitossanitário insuficiente. Isso significa que há poucas opções de agrotóxicos registrados disponíveis, sob a alegação dos fabricantes de agrotóxicos de que os custos para cumprir os requisitos para o registro do produto são muito altos e exigem um retorno para o investimento que a cultura não confere, acarretando o alto percentual de resultados insatisfatórios<sup>12</sup>.

No que tange à quantidade de ingredientes ativos, os achados deste estudo também concordam com o constante no relatório do PARA 2013-2015<sup>7</sup>, em que a maioria das amostras com resíduos apresentou entre uma e três detecções simultaneamente.

Os resultados encontrados no estudo detalhado dos alimentos mais consumidos pela população capixaba também concordam com os resultados no PARA em nível nacional<sup>11</sup>, com amostras contendo ingredientes ativos com classificação

toxicológica I (extremamente tóxico), como o endossulfam e o metamidofós que, na época em que foram detectados, tinham seu uso permitido com restrições na agricultura, mas atualmente encontram-se proibidos.

O endossulfam é um inseticida acaricida do grupo organoclorados, anteriormente empregado nas culturas de soja, algodão, café e cana-de-açúcar. Seu principal metabólito, após sofrer oxidação microbiológica no solo, é o sulfato de endossulfam<sup>13</sup>, altamente tóxico aos organismos aquáticos<sup>14</sup>, além de apresentar maior toxicidade aos seres humanos que o próprio endossulfam. Este ingrediente ativo e seus metabólitos têm grande capacidade de persistência no ambiente e de dispersão e acúmulo em tecidos gordurosos, o que os tornam bioacumulativos na cadeia alimentar, além de apresentarem grande estabilidade físico-química<sup>15</sup>.

Existem evidências de que o endossulfam age como desregulador endócrino em humanos, com potencial de afetar o metabolismo de hormônios responsáveis pela manutenção da homeostase, reprodução, desenvolvimento e/ou comportamento, além de ser um agente neurotóxico<sup>16,17</sup>. Portanto, o governo brasileiro determinou a proibição de seu uso a partir de 31 de julho de 2013<sup>18</sup>. Estudos mostram a persistência do endossulfam no leite<sup>19,20</sup> e em água de abastecimento para consumo humano<sup>21</sup>.

O metamidofós é um agrotóxico organofosforado usado no combate de insetos e mamíferos na proteção às plantações, que age diminuindo a atividade da enzima acetilcolinesterase, essencial na transmissão normal de impulsos nervosos<sup>22</sup>. Seu efeito é prolongado, apresentando efeito residual de 10 a 12 dias. Seu uso na agricultura brasileira teve o auge na década de 90, tendo sido registrados casos de uso intensivo e indiscriminado e de contaminação em culturas de hortaliças<sup>23,24</sup>. Além de ser extremamente tóxico para a fauna, o metamidofós desgasta equipamentos de proteção individual (EPI) utilizados na sua aplicação, como respiradores, óculos de proteção para químicos, luvas de borracha e roupas protetoras impermeáveis<sup>25</sup>.

No campo da saúde, o efeito nocivo deste ingrediente ativo já foi observado no fígado, baço, rins, órgãos genitais e pulmões, promovendo desregulação endócrina, similarmente ao endossulfam e, devido ao potencial de interferir na reprodução, seus efeitos podem afetar negativamente os ecossistemas e, por conseguinte, as populações humanas. A intoxicação aguda por metamidofós também produz uma

série de efeitos deletérios sobre a saúde de humana e animal, com manifestações clínicas que variam desde vômitos até parada respiratória seguida de morte<sup>26</sup>.

Também pode haver contaminação do meio ambiente por metamidofós com a poluição do ar pelas pulverizações, do solo, quando produtos são usados diretamente e de forma incorreta nas lavouras e da água, quando em períodos de chuvas esses compostos químicos penetram no solo e alcançam lençóis freáticos e leitos de rios<sup>27</sup>.

Pelo conjunto de efeitos nocivos do metamidofós à saúde humana, a Anvisa determinou, por meio da RDC 01/2011, a proibição do seu uso no mercado nacional a partir de 30 de junho de 2012, com sua retirada programada do mercado<sup>26</sup>.

Dentre os resultados do PARA nacional, obtidos em outros estados, verificou-se a utilização do metamidofós em culturas para as quais o seu uso não estava autorizado, tais como alface, arroz, cenoura, laranja, mamão, morango, pimentão, repolho, tomate e uva<sup>14</sup>.

Diferentemente do encontrado no estudo de Lemes e colaboradores<sup>9</sup>, em que foi detectado o ingrediente ativo propiconazol em amostra de arroz, nesta pesquisa foi detectado procimidona nessa cultura. Este ingrediente ativo, apesar de ser classificado toxicologicamente como pouco tóxico, não tem seu uso autorizado para esta cultura. O estudo de 2011 também identificou presença de procimidona em amostra de feijão, enquanto nesta pesquisa foram detectados atrazina, diurom (pouco tóxicos) e fosadona (altamente tóxico), todos igualmente não autorizados para a cultura do feijão.

Em uma pesquisa realizada na Índia<sup>28</sup>, foram detectados 18 agrotóxicos organofosforados em diferentes culturas (berinjela, quiabo, couve-flor, repolho, tomate e pimentão) e verificou-se que quase todas continham resíduos de clorpirifós, fosadona, acefato e triazofós, principalmente. No Brasil, não é permitida a aplicação do inseticida fosadona em culturas agrícolas<sup>29</sup>.

Apesar de a batata ter tido resultados integralmente satisfatórios no relatório do PARA de 2010<sup>14</sup>, esta pesquisa detectou três amostras dessa cultura com o ingrediente ativo fempropatrina, de classe toxicológica II (altamente tóxico) e não autorizado para a cultura. Os insetos-praga são considerados os maiores limitantes para a produção de batata no Brasil, pois danificam a parte aérea, reduzindo a área foliar fotossintetizante, ou os tubérculos, tornando-os inconsumíveis e inviabilizando

seu uso como semente. Seu controle, portanto, faz-se por meio de inseticidas<sup>30</sup>, muitas vezes, recorrendo-se a agrotóxicos não autorizados para esta cultura.

Dentre as amostras de laranja, três continham resíduos de agrotóxicos não autorizados para a cultura, sendo uma com endossulfam, atualmente banido, e duas com profenofós, inseticida e acaricida altamente tóxico. No mesmo período da condução desse estudo, a Anvisa<sup>11</sup>, relatou o uso de 18 ingredientes ativos não autorizados para a laranja, como o 2,4-D, benalaxil, endossulfam, metoxifenoazida, iprodiona, pendimetalina, procloraz, clotianidina, metamidofós, parationa-metílica, profenofós, triclorfom, ciflutrina, ciromazina, miclobutanil, tetraconazol e linurom, sendo um terço destes (endossulfam, profenofós, ciflutrina, miclobutanil, tetraconazol e iprodiona) indicados para a cultura do café, o que pode indicar falhas nas boas práticas agrícolas.

O controle químico de ácaros na citricultura é comum e, por ser considerada uma das principais pragas para estas culturas, acaricidas têm sido amplamente utilizados, visando manter a população da praga sob controle, embora eventualmente sejam utilizados ingredientes ativos não autorizados para esta cultura, ocasionando resultados insatisfatórios no monitoramento<sup>31,32</sup>.

A maçã, dentre as culturas estudadas, é a segunda que apresenta maior número de amostras insatisfatórias, contendo, em sua maioria, ingredientes ativos altamente tóxicos (diclorvós, esfenvalerato e tiacloprido), além de uma amostra conter pirimetanil que, apesar de ser autorizado para a cultura, foi detectado em concentração acima do LMR. A macieira é uma cultura sujeita ao ataque de várias pragas e doenças. Por isso, muitos tratamentos fitossanitários são utilizados, principalmente com a aplicação de fungicidas e inseticidas<sup>33</sup>.

Dentre as culturas monitoradas pelo programa americano de monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos em 2015<sup>34</sup>, as maçãs foram as que apresentaram maior porcentagem de contaminação por resíduos de agrotóxicos. Na ocasião, das 708 amostras de maçãs analisadas, mais de 27% (196 amostras) estavam contaminadas por pelo menos um ingrediente ativo. Além disso, foram detectados 16 ingredientes ativos diferentes, apesar de nenhum estar acima do LMR ou não ser autorizado para a cultura.

Contrariamente ao que mostram estudos realizados sobre agrotóxicos no milho, como o de Pignati e colaboradores<sup>35</sup>, que aponta a utilização massiva de agrotóxicos no seu cultivo, esta pesquisa não identificou nenhum ingrediente ativo nas amostras

de fubá de milho analisadas. Isto pode significar que, nesta cultura, as boas práticas agrícolas são aplicadas, que não foram pesquisados os ingredientes ativos utilizados nesta cultura, que as amostras analisadas realmente não possuem qualquer ingrediente ativo ou que, no processamento do milho para produção do fubá, o ingrediente ativo não persiste.

Nas amostras de repolho analisadas, foram identificados ingredientes ativos medianamente tóxicos (carbendazim) e pouco tóxicos (procimidona e tebuconazol), além do metamidofós, altamente tóxico, sendo todos não autorizados para a cultura. É recomendado o uso de inseticidas para o controle de pragas na plantação de repolho, devendo-se optar, porém, por ingredientes ativos pouco tóxicos para a saúde humana e para o ambiente<sup>36</sup>.

O tomate foi a cultura estudada que mais apresentou resultados insatisfatórios, dentre os quais seis contendo metamidofós, um contendo endossulfam, além de outros sete contendo ingredientes ativos medianamente ou pouco tóxicos, dentre as culturas que possuíam agrotóxicos não autorizados para a cultura. Além disso, em outras seis culturas foram detectados ingredientes ativos permitidos, porém acima do LMR, sendo a metade representada por ingredientes ativos altamente tóxicos. Estudos como o de Reis-Filho e colaboradores<sup>37</sup> apontam o uso principalmente de inseticidas no cultivo de tomate, para combater ou mesmo prevenir o aparecimento de pragas.

Na farinha de trigo foram detectados dois ingredientes ativos altamente tóxicos, cipermetrina e clorpirifós-metílico, sendo o primeiro autorizado para a cultura, mas estando acima do LMR e o segundo não autorizado para a cultura. A cultura do trigo, juntamente com outros grãos, é extremamente dispendiosa economicamente, sendo a ampla utilização de agrotóxicos nestas culturas um dos motivos para tal, como aponta o estudo de Ferreira e colaboradores<sup>38</sup>.

### 5.1.7. Conclusões

Os achados apontam que quase um terço dos alimentos monitorados pelo PARA nacional no período contém resíduos acima dos limites permitidos.

As irregularidades encontradas demonstram práticas agrícolas inadequadas, com utilização de ingredientes ativos não permitidos para a cultura, ingredientes ativos autorizados, mas utilizados em quantidade acima do permitido, o que denota o uso indiscriminado de agrotóxicos não autorizados para as culturas.

Além disso, os resultados insatisfatórios são, em parte, devidos ao uso de ingredientes ativos em reavaliação pela Anvisa e não autorizados para a cultura em que foram detectados, comprometendo o direito à segurança alimentar e nutricional, ainda mais considerando que pode se tratar de ingredientes ativos em processo de reavaliação por indícios de problemas graves. O uso de agrotóxicos não autorizados também tem como consequência a insegurança com relação ao consumo do alimento, já que não foram feitos os testes de segurança necessários para a utilização na cultura em que não é permitido.

São poucos os dados analíticos sobre resíduos de agrotóxicos em nível nacional, tornando a ampliação dos programas de monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos extremamente necessária, tanto com relação ao número de ingredientes ativos quanto à variedade de culturas analisadas.

O monitoramento eficaz e abrangente é crucial também para dar subsídios às ações de fiscalização quanto à utilização de agrotóxicos para prevenção e controle dos riscos representados pelo consumo de alimentos contaminados e para a população conhecer o real panorama da qualidade dos alimentos disponíveis para consumo.

Deve ser dado enfoque aos problemas locais, de forma que sejam tomadas as medidas cabíveis para solucionar os problemas encontrados, a exemplo dos programas estaduais, que têm complementado o PARA nacional, avançando nas análises, nas questões locais e na comunicação do risco, ainda que atualmente de forma tímida no estado.

A presença de agrotóxicos nos alimentos monitorados não diminuiu significativamente ao longo do tempo e não houve avanços com relação à quantidade e variedade de culturas monitoradas. Fica evidente, portanto, que apesar de o PARA ser executado desde 2003 no estado, só o monitoramento não é suficiente para mudar a situação encontrada no período estudado, sendo premente

o maior controle e fiscalização do uso e do consumo de agrotóxicos, bem como o empenho governamental e da sociedade para implementar ações de rastreabilidade da produção, além de buscar soluções alternativas ao uso de agrotóxicos na produção agrícola, melhorando a segurança do alimento oferecido à população e a proteção ao ambiente.

### 5.1.8. Referências

1. Burity V, Franceschini T, Valente F, Recine E, Leão M, Carvalho MF. Direito humano à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar e nutricional. Brasília: ABRANDH; 2010.
2. Carvalho O, Viana O. Ecodesenvolvimento e equilíbrio ecológico: algumas considerações sobre o Estado do Ceará. Revista Econômica do Nordeste. 1998; 29(2):129-141.
3. World Health Organization - WHO. World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oxford and New York: Oxford University Press; 1987.
4. Moura AS. Políticas Públicas e Meio Ambiente. Recife: Editora Massangana; 2012.
5. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Agrotóxicos. [acesso 3 jul 2017]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/agrotoxicos>.
6. Ministério da Saúde (BR), Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Grupo de Trabalho Alimentação Adequada de Saudável. Documento Final. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2006.
7. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) – Relatório das Análises de Amostras Monitoradas no Período de 2013 a 2015. Brasília; 2016.
8. Lemes VRR, Kussumi TA, Nakano VE, Rocha SB, Oliveira MCC, Rodrigues MP et al. Avaliação de resíduos de agrotóxicos em arroz e feijão e sua contribuição para prevenção de riscos à saúde da população consumidora. Rev Inst Adolfo Lutz. 2011; 70(2):113-21.

9. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Notícias. [acesso 03 jul 2017]. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset\\_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/consulta-publica-sobre-avaliacao-toxicologi-1/219201?p\\_p\\_auth=ELmX26i1&inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fportal.anvisa.gov.br%2Fnoticias%3Fp\\_p\\_auth%3DELmX26i1%26p\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_FXrpx9qY7FbU%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-3%26p\\_p\\_col\\_count%3D3](http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/consulta-publica-sobre-avaliacao-toxicologi-1/219201?p_p_auth=ELmX26i1&inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fportal.anvisa.gov.br%2Fnoticias%3Fp_p_auth%3DELmX26i1%26p_p_id%3D101_INSTANCE_FXrpx9qY7FbU%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-3%26p_p_col_count%3D3).
10. Peres F, Moreira JC. É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003.
11. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos: Relatório de atividades de 2011 e 2012. Brasília; 2013.
12. Cruz D. (2013). As hortaliças e o registro de agrotóxicos. *Hortic Bras*. 2013;31(2). <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362013000200028>
13. Kennedy IR, Sánchez-Bayo F, Kimber SW, Hugo L, Ahmad N. Off-site movement of endosulfan from irrigated cotton in New South Wales. *J Environ Qual* 2001; 30(3):683-696.
14. Leonard AW, Hyne RV, Lim RP, Leigh KA, Le J, Beckett R. Fate and toxicity of endosulfan in Namoi River water and bottom sediment. *J Environ Qual* 2001; 30(3):750-759.
15. Almeida FV, Centeno AJ, Bisinoti MC, Jardim WF. Substâncias tóxicas persistentes (STP) no Brasil. *Quim Nova* 2007; 30(8):1976-1985.
16. Tagliaferro FA. Avaliação da Toxicidade Aguda do Inseticida Endossulfam em Alevinos de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), com emprego de Biomarcadores Histológicos. [Dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2009.
17. Mor FA, Ozmen O. Endosulfan-induced neurotoxicity and serum acetylcholinesterase inhibition in rabbits: the protective effect of Vit C. *Pestic Biochem Phys* 2010; 96(2):108-112.
18. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Agrotóxicos e Toxicologia. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos: Relatório anual. Brasília; 2010.

19. Palma DCA. Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde - MT. [Dissertação]. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso; 2011.
20. Bastos LHP, Cardoso MHWM, Nóbrega AW, Jacob SC. Possíveis fontes de contaminação do alimento leite, por agrotóxicos, e estudos de monitoramento de seus resíduos: uma revisão nacional. *Cad. Saúde Colet* 2011; 19(1):51-60.
21. Marinho AP. Contextos e contornos de risco da modernização agrícola em municípios do Baixo Jaguaribe-CE: o espelho do (des)envolvimento e seus reflexos na saúde, trabalho e ambiente. [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2010.
22. Edwards FL, Tchounwou PB. Environmental toxicology and health effects associated with methyl parathion exposure - a scientific review. *Int J Environ Res Public Health* 2005; 2(3):430-41.
23. Moreira LF. Diagnóstico dos problemas ecotoxicológicos causados pelo uso de inseticida (metamidofós) na região agrícola de Viçosa - MG. [Dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1995.
24. Araújo SM. Uso de inseticidas nos pólos de produção da ilha de São Luís (MA): condições de trabalho e contaminação de hortaliças. [Dissertação]. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão; 2000.
25. Kidd H, James DRJ. *The Agrochemicals Handbook*. Cambridge: Royal Society of Chemistry Information Services; 1991.
26. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. RDC nº 28 de 9 de agosto de 2010. Aprova o regulamento técnico para o ingrediente ativo endossulfam em decorrência da reavaliação toxicológica. *Diário Oficial da União*. 16 ago 2010.
27. Moreira JC, Jacob SC, Peres F, Lima JS, Meyer A, Oliveira-Silva JJ et al. Avaliação Integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. *Cien Saude Colet* 2002; 7(2):299-311.
28. Sinha SN, Rao MVV, Vasudey K. Distribution of pesticides in different commonly used vegetables from Hyderabad, India. *Food Res Int* 2012; 45(1):161-169.
29. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa 27 de 11 de dezembro de 2012. Tabela de agrotóxicos monitorados e limites máximos de resíduos. Brasília; 2012.

30. Embrapa Hortaliças, Sistemas de Produção, 8. 2ª edição. Versão Eletrônica. [acesso 2 set 2017]. Disponível em:  
<https://www.embrapa.br/hortalicas/batata/pragas>.
31. Comenale Neto C, Yamamoto PT, Gravena S, Silva BB. Período de controle do ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* por acaricidas em diferentes níveis de infestação. Laranja 1995; 16(2):151-161.
32. Justiniano W, Pereira MFA, Amorim LCS, Maciel CDG. Eficiência do óleo de neem no controle do ácaro da leprose dos citros *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939). Pesquisa Agropecuária Tropical 2009; 39(1):38-42.
33. Jardim FSCI, Andrade AA, Queiroz NCS. Resíduos de Agrotóxicos em alimentos: Uma preocupação ambiental Global - Um enfoque às maçãs. Quím Nova 2009; 32(4):996-1012.
34. USDA. Pesticide Data Program, Annual Summary Calendar Year 2015. Washington: Agricultural Marketing Service; 2016.
35. Pignati W, Oliveira NP, Silva AMC. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. Cien Saude Colet 2014; 19(12):4669-4678.
36. Cardoso M O, Pamplona AMSR, Filho MM. Recomendações técnicas para o controle de lepidóptero-praga em couve e repolho no Amazonas. Manaus: EMBRAPA: 2010.
37. Reis-Filho JS, Marin JOB, Fernandes PM. 2009. Os agrotóxicos na Produção de tomate de mesa na região de Goianópolis, Goiás. Pesq Agropec Trop 2009; 39(4):307-316.
38. Ferreira FF, Neumann PS, Hoffmann R. Análise da matriz energética e econômica das culturas de arroz, soja e trigo em sistemas de produção tecnificados no Rio Grande do Sul. Cienc. Rural 2014; 44(2):380-385.

## **5.2. ARTIGO 2**

Submetido à Revista Ciência & Saúde Coletiva

**AÇÕES INTERSETORIAIS VOLTADAS PARA A REDUÇÃO DO USO DE  
AGROTÓXICOS NO BRASIL**

### 5.2.1. Resumo

O presente trabalho utiliza-se do levantamento de materiais de órgãos governamentais e não governamentais e artigos científicos para a análise de propostas de ações como ponto de partida para a elaboração de um plano de gestão para redução do uso de agrotóxicos no Brasil, tendo como base os eixos temáticos do Programa Nacional para Redução do Uso de Agrotóxicos. Foram identificadas 61 propostas diferentes e a análise dos resultados possibilita constatar que a abordagem do tema é particionada, com a concentração de propostas referentes ao controle, monitoramento e responsabilização de toda a cadeia, evidenciando a ênfase nestes aspectos em detrimento da busca de alternativas. Buscou-se mostrar o panorama do uso de agrotóxicos no Brasil, as razões da sua continuidade e os pleitos e iniciativas da sociedade civil, comunidade científica, movimentos sociais e algumas entidades governamentais no que tange a esta temática, evidenciando que somente com ações intersetoriais este objetivo será alcançado. A execução das propostas agrupadas por eixo temático reunidas no presente estudo, envolvendo os entes competentes implicados em cada uma delas, pode ser o ponto de partida para a concretização de um plano de gestão intersetorial para a redução do uso de agrotóxicos.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos, Ação Intersetorial, Gestão, Agricultura Sustentável.

### 5.2.2. Abstract

The present work uses the collection of materials from governmental and non-governmental bodies and scientific articles for the analysis of proposals of actions as a starting point for the elaboration of a management plan to reduce the use of pesticides in Brazil, based on the thematic axes of the National Program for Reduction of the Use of Agrochemicals. A total of 61 different proposals were identified and the analysis of the results shows that the approach to the theme is partitioned, with the concentration of proposals regarding control, monitoring and accountability of the entire chain, highlighting the emphasis on these aspects to the detriment of the search for alternatives. The aim was to show the panorama of the use of pesticides in Brazil, the reasons for its continuity and the litigation and initiatives of civil society, scientific community, social movements and some governmental entities regarding this theme, evidencing that only with intersectoral actions this objective will be achieved. The implementation of the proposals grouped by the thematic axis gathered in the present study, involving the competent bodies involved in each one of them, can be the starting point for the implementation of an intersectoral management plan for the reduction of the use of agrochemicals.

**Keywords:** Agrochemicals, Intersectoral Collaboration, Organization and Administration, Sustainable Agriculture.

### 5.2.3. Introdução

O patamar mínimo e universal de qualidade de vida inclui a satisfação de necessidades elementares, como a alimentação e o acesso à água potável<sup>1</sup>.

O direito ao meio ambiente equilibrado se relaciona com a garantia fundamental à vida e, conseqüentemente, com a garantia à saúde, sendo necessário um mínimo de qualidade ambiental para a concretização da vida em nível digno. Inclui-se neste âmbito a salubridade, que pode ser estendida à qualidade dos alimentos oferecidos à população<sup>2</sup>.

Após as grandes guerras mundiais, a produção de alimentos passou a contar com o uso intensivo de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças, quando a indústria química encontrou na agricultura um novo mercado<sup>3</sup>.

Além disso, no pacote de inovações tecnológicas introduzido no setor da agricultura a partir de 1940, conhecido como Revolução Verde, a utilização de insumos agrícolas foi fortemente incentivada pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) e pelo Banco Mundial, objetivando o aumento da produtividade, com o argumento de erradicar a fome no mundo<sup>4</sup>.

Porém, com o tempo decorrido desde o auge da Revolução Verde, a fome no mundo não apresentou sinais relevantes de retração e organizações como a FAO mudaram seu posicionamento. Seu diretor-geral, José Graziano, declarou que “o modelo agrícola de produção que predomina hoje não é adequado para responder aos novos desafios da segurança alimentar no século 21 e nem à necessidade de uma produção sustentável”<sup>4</sup>.

A produção sustentável também tem sido demandada pela sociedade e fóruns como o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea) e o Conselho Nacional de Saúde (CNS) têm sido espaços de debate sobre o tema dos agrotóxicos, com questionamentos ao atual modelo de produção agrícola dominante no país e suas conseqüências para a saúde humana e ambiental<sup>5</sup>.

A Constituição Federal<sup>6</sup> corrobora com esta ideia, à medida que dispõe que a manutenção da saúde é um dever do Estado, garantida mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos.

O conceito de intersetorialidade nas políticas públicas denota o estabelecimento de interfaces entre setores e instituições governamentais e não governamentais, visando o enfrentamento de problemas sociais, diante da necessidade de minimizar

as características históricas de fragmentação setorial destas políticas<sup>7</sup>. As práticas tradicionais, a predominância de interesses pontuais, a burocracia, o corporativismo e os limites impostos pela atual política econômica<sup>8</sup> são algumas das barreiras a serem transpostas.

As políticas públicas contribuem para o desenvolvimento econômico, promovendo a qualidade de vida, reduzindo a mortalidade precoce e desnecessária e formando uma força de trabalho mais qualificada e em melhores condições de vida, tornando-se, assim, fazendo convergirem interesses sociais e econômicos, de trabalhadores e empresários, à medida que também se promove um aumento da produtividade do trabalho<sup>9</sup>.

Nas últimas décadas, houve avanços significativos na aplicação de práticas intersetoriais para a coordenação e integração de políticas públicas, especialmente no nível federal, fortalecendo este tipo de ação<sup>10</sup>.

Em 2012 foi instituída a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), por meio do Decreto Presidencial nº 7.794, com o compromisso do governo federal de incentivar políticas, programas e ações de promoção da produção orgânica e de base agroecológica, constantes em seu principal instrumento, o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo), lançado em 2013<sup>11</sup>.

Um dos objetivos do Planapo é ampliar e fortalecer a produção orgânica e de base agroecológica, e uma de suas metas é o desenvolvimento de um Programa Nacional para Redução do Uso de Agrotóxicos (Pronara), devido à crescente preocupação quanto aos problemas de saúde e ambientais que o uso desses produtos pode acarretar para toda a cadeia produtiva e consumidores<sup>11</sup>.

O Pronara foi elaborado para orientar diferentes iniciativas, organizando-as em torno de seis eixos temáticos: registro; controle, monitoramento e responsabilização de toda a cadeia produtiva; medidas econômicas e financeiras; desenvolvimento de alternativas; informação, participação e controle social e formação e capacitação<sup>11</sup>.

É possível constatar a fragilidade institucional e a falta de protagonismo político da PNAPO e do Pronara para organizar uma atuação intersetorial mais consistente e coletiva, apesar de sua relevância. Este último tem consistido mais em uma estratégia de orientação de temas e diretrizes, do que um programa a ser efetivamente implementado<sup>12</sup>.

Um estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), com o objetivo de analisar o processo de construção da PNAPO, apontou como principais desafios para efetivação da política, o aprimoramento da gestão intersetorial e a ampliação da prioridade desta política dentro do próprio governo. O estudo conclui que sua continuidade dependerá do reconhecimento da sociedade por sua importância, demandando do governo a sua manutenção e ampliação dos espaços conquistados<sup>12</sup>.

O presente estudo foi realizado com o objetivo de analisar propostas de ações como ponto de partida para a elaboração de um plano de gestão para redução do uso de agrotóxicos no Brasil.

#### **5.2.4. Metodologia**

Trata-se de um estudo descritivo-exploratório, de abordagem qualitativa, centrado na análise de propostas de ações que visem à redução do uso de agrotóxicos, tendo como base os eixos temáticos do Pronara.

Preliminarmente, realizou-se levantamento bibliográfico, incluindo materiais elaborados por órgãos governamentais e não governamentais, além de artigos científicos sobre o tema. O levantamento foi realizado em dois conjuntos de bases de dados, sendo os artigos científicos pesquisados no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da Educação (CAPES/MEC), que inclui 253 bases de dados, como as plataformas PubMed, Lilacs e Scielo, além de outras, e compreenderam materiais publicados entre os anos 2000 e 2017. Este período foi definido devido à concentração de publicações de pesquisas relacionadas ao uso e às intoxicações por agrotóxicos no país a partir do ano 2000.

As publicações institucionais foram pesquisadas em bancos de dados públicos, com disponibilidade irrestrita na *internet*, abrangendo o âmbito da saúde, meio ambiente, agricultura, educação e economia, no período de 1990 a 2017, considerando que a partir da publicação da lei dos agrotóxicos, as instituições implicadas no tema iniciariam seus trabalhos para execução da mesma logo após sua homologação. Em ambos os casos, as buscas foram realizadas no período de maio de 2016 a dezembro de 2017.

Foram utilizadas unicamente as palavras “agrotóxico” e “agroquímico” como buscadores. Todos os artigos encontrados tiveram seus títulos e resumos lidos para identificação e seleção de pesquisas que tivessem proposições relativas à redução do uso de agrotóxicos.

Debates, ensaios e artigos originais com resultados de ações voltadas para a redução do uso de agrotóxicos ou que evidenciavam a necessidade de ações orientadas para tal foram incluídos.

Não houve restrição quanto à abordagem utilizada nos estudos, bem como a redução do uso de agrotóxicos não necessariamente foi o objetivo primário dos trabalhos selecionados.

O critério de exclusão foi a não menção de propostas para a redução do uso de agrotóxicos, tendo sido excluídos trabalhos sobre a importância do uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) pelos trabalhadores rurais, sobre logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos, sobre metodologias de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos, na água e em compartimentos ambientais, dentre outros, cujo foco fosse a minimização de seus efeitos ou a acurácia de sua detecção unicamente e não o desincentivo do uso desses produtos. Da mesma forma, foram desconsideradas pesquisas sobre avaliações de risco dietético e ambiental, análises de dados sobre intoxicações e mortes por agrotóxicos, análises da exposição humana e animal a agrotóxicos, percepção de risco de trabalhadores e consumidores, legislação pertinente ao tema e comunicação de risco que, apesar de serem imprescindíveis para contextualizar e aprofundar o conhecimento sobre o tema, não fazem menção a qualquer ação que reduza efetivamente o uso de agrotóxicos.

Resultantes da busca inicial foram encontradas 2493 publicações contendo as palavras “agrotóxicos” ou “agroquímicos”. A leitura dos títulos e resumos ocasionou a seleção de 121 publicações que, após a leitura dos textos completos, foi resumida a 26 pesquisas científicas com propostas concretas orientadas para a redução do uso de agrotóxicos. Com referência aos materiais institucionais, foram encontrados 19, dos quais 6 foram selecionados, por conterem propostas que efetivamente versam sobre a redução do uso de agrotóxicos.

Reunidas as propostas, estas foram relacionadas a cada eixo temático do Pronara, conformando-se, assim, um consolidado de ações.

A figura 1 resume as etapas do levantamento bibliográfico realizado.

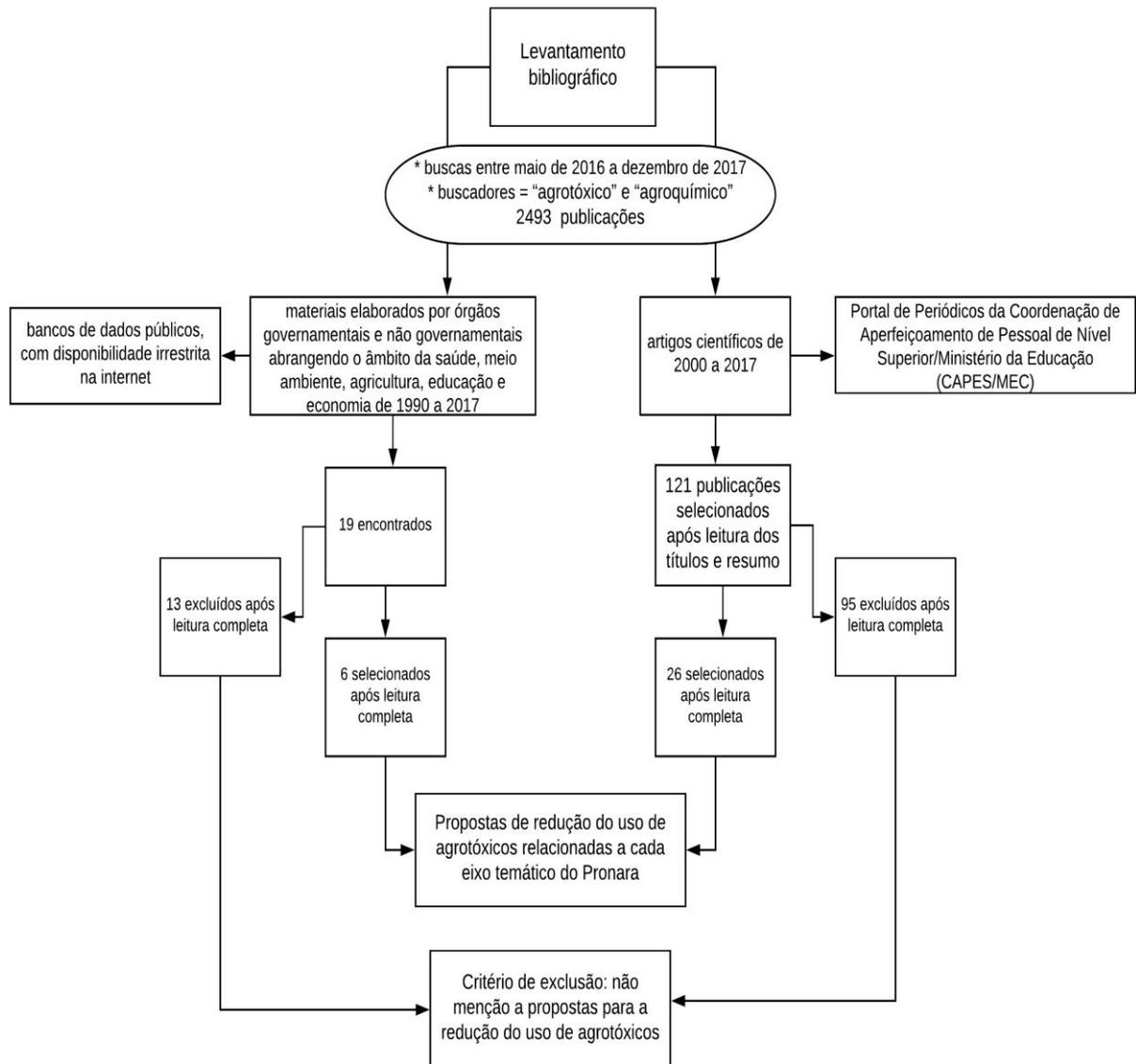


Figura 1. Etapas do levantamento bibliográfico realizado.

Fonte: elaboração própria.

### 5.2.5. Resultados

Foram identificadas 61 propostas diferentes que, agrupadas com base nos eixos do Pronara, foram distribuídas conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Quantidade de propostas de ações para a redução do uso de agrotóxicos por eixos do Pronara

Eixo do Pronara	Número de propostas
Registro	3
Controle, monitoramento e responsabilização de toda a cadeia produtiva	23
Medidas econômicas e financeiras	3
Desenvolvimento de alternativas	12
Informação, participação e controle social	13
Formação e capacitação	7
<b>Total</b>	<b>61</b>

Fonte: elaboração própria.

Dentre as propostas de ações voltadas para o registro, Rebelo e colaboradores<sup>13</sup> realizaram estudo sobre agrotóxicos e afins comercializados no Brasil em 2009 e concluíram que há muitos produtos registrados e não comercializados, sugerindo a manutenção ou concessão de registro somente para produtos efetivamente comercializados. A Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida<sup>14</sup> e o dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco)<sup>15</sup> defendem o banimento dos agrotóxicos banidos em outros países e o fortalecimento do processo de avaliação, monitoramento e fiscalização dos agrotóxicos.

No eixo temático controle, monitoramento e responsabilização de toda a cadeia, foi apontada a importância do monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos processados<sup>15,16,17</sup>, além da necessidade de monitorar água<sup>14,15,18</sup> e carnes<sup>18</sup>, utilizando a estrutura laboratorial de saúde pública em todo o país<sup>15</sup> e estendendo o monitoramento a todos os estados e municípios<sup>18</sup>.

Caldas e Souza<sup>17</sup> inferem que é necessário priorizar nas análises os ingredientes ativos mais tóxicos e mais usados nas culturas, com ênfase nos alimentos mais consumidos pela população, priorizando também sua reavaliação. Também é importante realizar o monitoramento de culturas e ingredientes ativos não analisados nos programas de monitoramento<sup>14,19,20,21</sup>. Granella e colaboradores<sup>21</sup> assinalam, ainda, a necessidade de se monitorarem também os alimentos orgânicos.

Outro ponto recorrente refere-se a avaliações de risco. Caldas e Souza<sup>17</sup> apontam a relevância de gerar dados de consumo alimentar em estudos de avaliação de risco de pesticidas e contaminantes, para todas as faixas etárias da população brasileira. Igualmente importante é a avaliação de risco ambiental, com estabelecimento de padrões para várias moléculas de compostos químicos, além de reavaliação

periódica dos padrões vigentes<sup>22</sup>. Propõe-se também a análise espacial de áreas cultivadas com agrotóxicos, correlacionando com a ocorrência de intoxicações por estes produtos<sup>23</sup>, produção de diagnósticos do risco de contaminação de recursos hídricos<sup>24</sup> e restrição geográfica de uso de agrotóxicos, com estabelecimento de faixas de proteção próximas de cursos d'água<sup>22</sup>, culminando com a implantação de sistemas municipais de vigilância em saúde humana e ambiental, participativos e integrados<sup>18</sup>. Complementarmente, sugere-se a utilização de dados de óbitos decorrentes de intoxicações ocupacionais por agrotóxicos como eventos sentinelas, instrumentalizando as vigilâncias dos municípios a atuar na fiscalização das condições de trabalho e realizar busca ativa de casos de intoxicação crônica por agrotóxicos<sup>25</sup>. Por fim, sugere-se rever os parâmetros de potabilidade da água, regulamentados pela Portaria nº 2914 de 2011 do Ministério da Saúde, limitando a quantidade de substâncias químicas aceitáveis e diminuindo seus valores máximos permitidos<sup>14</sup>.

O emprego das boas práticas agrícolas<sup>26</sup> foi citado como medida importante para o uso racional de agrotóxicos<sup>20</sup>, com assinatura de termo de ajustamento de conduta por produtores que "usam e abusam" de agrotóxicos<sup>18</sup>.

Foi apontada a necessidade de fiscalização, controle, acompanhamento e aconselhamento técnico adequado na utilização de agrotóxicos<sup>27</sup>, da fiscalização do cumprimento das normas de produção, comercialização e uso de agrotóxicos e recolhimento de seus vasilhames<sup>20</sup>, política fiscalizatória para controlar a venda de inseticidas de uso doméstico<sup>28</sup>, fiscalização das boas práticas agrícolas (BPAs) na produção convencional e orgânica<sup>21</sup>, fiscalização da emissão de receituários agrônômicos<sup>15</sup> e fiscalização jurídica, pelo Ministério Público, com atuação conjunta com os órgãos responsáveis pela fiscalização técnica<sup>29</sup>.

Medidas referentes à propaganda e publicidade foram propostas, como o controle das práticas exploratórias de propaganda das indústrias de agrotóxicos<sup>27</sup>, obrigatoriedade de comerciantes e produtores exporem nos alimentos o que foi aplicado em sua produção<sup>29</sup>, rotulagem e acesso à informação sobre agrotóxicos nos alimentos<sup>15</sup> e a rastreabilidade dos alimentos<sup>30,31</sup>.

Dois trabalhos citaram a proibição da pulverização aérea de agrotóxicos como uma necessidade premente<sup>14,15</sup>.

Outras propostas surgiram, como a produção local de mudas, o fortalecimento do associativismo<sup>31</sup>, rejeição de propostas normativas que fortaleçam a utilização de

agrotóxicos, normatização de propostas que incentivem a redução do uso de agrotóxicos, implementação efetiva do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), com a aquisição de no mínimo 30% de alimentos provenientes da agricultura familiar, elaboração e aprovação de normas que promovam a alimentação agroecológica e/ou orgânica nas escolas, que incentivem a produção e o consumo de produtos agroecológicos e orgânicos<sup>32</sup> e o fim do uso de herbicidas no meio urbano<sup>14</sup>.

O eixo temático medidas econômicas e financeiras contém propostas referentes a financiamento público prioritário para os produtores que investirem em tecnologia sustentável<sup>18</sup>, com incremento do financiamento e da assistência técnica para produção de orgânicos<sup>29</sup> e fim da isenção fiscal para os agrotóxicos<sup>14,15</sup>.

No escopo do eixo temático desenvolvimento de alternativas, foi proposta a substituição de ingredientes ativos mais tóxicos por outros menos tóxicos<sup>13,18,33,34,35</sup>, com adoção de tecnologias não poluentes<sup>18</sup> e fortalecimento do desenvolvimento de biopesticidas<sup>36</sup>.

Além destas, também foram citadas medidas como fortalecer lideranças e movimentos sociais representativos, para discussão do modelo de produção agroecológica e sem agrotóxicos e sua viabilidade<sup>37</sup>, priorizando a implantação de uma Política Nacional de Agroecologia<sup>15,38</sup>, com produção e consumo de alimentos provenientes da agricultura ecológica<sup>39</sup> e orgânica<sup>40</sup>, com a formação de cooperativas para produção agroecológica de alimentos<sup>41</sup>.

Propõe-se também o fortalecimento da produção integrada de frutas<sup>31,42</sup> com a certificação dos produtos<sup>31</sup> e assistência técnica adequada a este modelo de produção<sup>32</sup>. Alternativamente, na impossibilidade de se produzir utilizando menos agrotóxicos, propõe-se a substituição de culturas anteriormente produzidas por outras que possibilitam o uso de menos ou nenhum agrotóxico<sup>38</sup>. Já Silva e colaboradores<sup>34</sup> apontam a necessidade da recuperação das áreas degradadas.

Considerando a pertinência de participar à sociedade problemas complexos, o eixo temático informação, participação e controle social inclui em suas propostas o fortalecimento da organização popular por meio da conscientização sobre os problemas advindos do agronegócio, em prol de melhores condições de saúde, trabalho e ambiente<sup>18,43</sup>, além de ações educativas em saúde orientadas para esclarecer a população sobre os riscos da exposição aos agrotóxicos, bem como para possibilitar o conhecimento de outras formas de se produzir alimentos<sup>23</sup>.

No que tange à transparência, foi pontuada a publicação de informações referentes a intoxicações por agrotóxicos<sup>23</sup>, transparência no processo de avaliação, registro e monitoramento de pesticidas no Brasil<sup>32</sup>, rotulagem e acesso à informação sobre agrotóxicos nos alimentos, sensibilização da população sobre o tema<sup>14</sup> e publicação dos custos impostos pelas medidas de assistência e reparação de danos<sup>15</sup>.

A pressão popular também se faz necessária, tanto pela aprovação da Política Nacional de Redução de Agrotóxicos (Pnara)<sup>32</sup>, quanto para tornar obrigatória a informação sobre produtos que contêm agrotóxicos<sup>29</sup>. Igualmente importante é o aumento da demanda por produtos orgânicos e agroecológicos, valorizando a relação com o produtor, a origem dos alimentos e formas mais sustentáveis de produção<sup>32</sup>, favorecendo a articulação entre produtores e consumidores<sup>14</sup>.

O sexto eixo temático, formação e capacitação, contempla propostas de programas de educação orientados para a mudança de comportamento do trabalhador rural, com foco na sustentabilidade<sup>44</sup>, expandindo ações educativas para as crianças, inclusive no ambiente escolar<sup>27</sup>, formação teórico-prática baseada nos princípios da agroecologia<sup>37</sup>, com capacitações com dinâmicas de grupo, técnicas de visualização e observações de campo<sup>34</sup>.

Também foram mencionadas medidas como melhor uso das instituições de ensino superior, pesquisa e desenvolvimento e extensão rural para buscar informações técnicas e apoio para um sistema de produção sustentável<sup>31</sup>, qualificação das equipes de saúde para o manejo dos casos de intoxicação por agrotóxicos, contribuindo para o aprimoramento das ações de vigilância em saúde<sup>20</sup> e campanhas de conscientização sobre os danos que inseticidas de uso doméstico podem causar às pessoas, aos animais e ao ambiente<sup>28</sup>.

Para melhor ilustrar a categorização dos materiais pesquisados de acordo com o eixo temático e potenciais responsáveis pela execução das propostas referentes a cada eixo, o quadro 1 apresenta um consolidado.

Quadro 1. Categorização dos materiais pesquisados de acordo com o eixo temático e potenciais responsáveis pela execução das propostas

Eixo	Referências	Responsável
Registro	Rebello et al., 2010 <sup>13</sup> , Tobar e Bazzi, 2014 <sup>14</sup> , Carneiro et al., 2015 <sup>15</sup>	Poder Legislativo / saúde / agricultura / meio ambiente
Controle, monitoramento e responsabilização de toda a cadeia	Tobar e Bazzi, 2014 <sup>14</sup> , Carneiro et al., 2015 <sup>15</sup> , Faria et al., 2009 <sup>16</sup> , Caldas, Souza, 2000 <sup>17</sup> , Pignati, Machado, Cabral, 2007 <sup>18</sup> , Jardim, Caldas, 2012 <sup>19</sup> , Teixeira et al., 2014 <sup>20</sup> , Granella et al., 2013 <sup>21</sup> , Gomes, Barizon, 2014 <sup>22</sup> , Pignati et al., 2017 <sup>23</sup> , Gama et al., 2013 <sup>24</sup> , Bochner, 2015 <sup>25</sup> , Cruz et al., 2011 <sup>26</sup> , Moreira et al., 2002 <sup>27</sup> , Teixeira, 2017 <sup>29</sup> , Andrade et al., 2013 <sup>30</sup> , Henz, 2010 <sup>31</sup> , Greenpeace, 2017 <sup>32</sup> , Oliveira et al., 2015 <sup>44</sup>	Poder Legislativo / saúde / agricultura / meio ambiente / instituição de ensino e pesquisa / produtores rurais / distribuidores / comércio / Ministério Público / movimentos sociais / educação / conselhos de alimentação escolar
Medidas econômicas e financeiras	Tobar e Bazzi, 2014 <sup>14</sup> , Carneiro et al., 2015 <sup>15</sup> , Pignati, Machado, Cabral, 2007 <sup>18</sup> , Teixeira, 2017 <sup>29</sup>	Poder Legislativo / instituições financeiras / instituições de pesquisa e de ensino / agricultura
Desenvolvimento de alternativas	Rebello et al., 2010 <sup>13</sup> , Carneiro et al., 2015 <sup>15</sup> , Pignati, Machado, Cabral, 2007 <sup>18</sup> , Moreira et al., 2002 <sup>27</sup> , Henz, 2010 <sup>31</sup> , Greenpeace, 2017 <sup>32</sup> , Negreiros et al., 2013 <sup>33</sup> , Silva et al., 2014 <sup>34</sup> , Silveira e Antoniosi-Filho, 2013 <sup>35</sup> , Pelaez et al., 2017 <sup>36</sup> , Brasil, 2015 <sup>37</sup> , Brito et al., 2009 <sup>38</sup> , Navolar et al., 2010 <sup>39</sup> , Alencar et al., 2013 <sup>40</sup> , Siqueira et al., 2012 <sup>41</sup> , Tibola et al., 2005 <sup>42</sup>	Poder Legislativo / agricultura / meio ambiente / instituições de pesquisa / produtores rurais / certificadoras / sociedade
Informação, participação e controle social sobre o uso de agrotóxicos	Tobar e Bazzi, 2014 <sup>14</sup> , Carneiro et al., 2015 <sup>15</sup> , Pignati, Machado, Cabral, 2007 <sup>18</sup> , Pignati et al., 2017 <sup>23</sup> , Teixeira, 2017 <sup>29</sup> , Greenpeace, 2017 <sup>32</sup> , Ferreira et al., 2016 <sup>43</sup>	Poder Legislativo / saúde / agricultura / meio ambiente / movimentos sociais / comunidades atingidas / meios de comunicação / conselhos locais / instituições de ensino e de pesquisa / Ministério Público / produtores rurais / consumidores
Formação e capacitação	Teixeira et al., 2014 <sup>20</sup> , Moreira et al., 2002 <sup>27</sup> , Oliveira et al., 2015 <sup>28</sup> , Henz, 2010 <sup>31</sup> , Silva et al., 2014 <sup>34</sup> , Brasil, 2015 <sup>37</sup> , Veiga et al., 2006 <sup>44</sup>	Poder Legislativo / saúde / agricultura / meio ambiente / trabalhadores rurais / instituições de ensino e pesquisa / movimentos sociais

Fonte: elaboração própria.

### 5.2.6. Discussão

A análise dos resultados mostra que a abordagem do tema é particionada, pouco considerando a visão multifacetada e intersetorial que ele demanda. Há uma concentração de propostas referentes ao controle, monitoramento e responsabilização de toda a cadeia, evidenciando a ênfase nestes aspectos em detrimento da busca de alternativas, como proposto em outros eixos temáticos.

O registro de agrotóxicos no contexto do Pronara tem a finalidade de tornar o registro mais seletivo, com produtos e tecnologias de menor risco à saúde humana e meio ambiente e que atendam à demanda da agricultura<sup>11</sup>. Neste sentido, é pertinente propor alternativas menos tóxicas para ingredientes ativos extremamente e altamente tóxicos<sup>13</sup>.

Além disso, priorizar o registro de agrotóxicos efetivamente utilizados faria o volume de agrotóxicos submetidos a registro reduzir, agilizando o processo de registro de outros produtos menos tóxicos<sup>11,13</sup>.

Evidências como má formação de fetos, disfunções reprodutivas, infertilidade, neurotoxicidade e hepatotoxicidade, desregulação hormonal, cegueira, paralisia, depressão, incidência de câncer e morte, deveriam indicar sumariamente seu banimento quando da reavaliação de agrotóxicos, especialmente quando há outras alternativas com eficácia similar, como já ocorre em outros países<sup>14,15</sup>.

O uso desses produtos torna necessário o aperfeiçoamento dos mecanismos de controle, fiscalização e monitoramento ao longo de sua cadeia produtiva, daí a razão de ser do eixo temático assim nomeado no contexto do Pronara<sup>11</sup>.

É necessária a integração destas ações, aprimorando o monitoramento de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, na água e no ambiente<sup>14,15,17,18,19,20</sup>, com a estruturação de redes de laboratórios públicos para atender a esta demanda<sup>15</sup>, bem como para diagnosticar contaminação ou intoxicação por agrotóxicos. Adotar princípios éticos como o princípio poluidor-pagador e o princípio da precaução na regulação de condutas e de atividades lesivas à saúde pública e ao meio ambiente também é pertinente<sup>11</sup>.

A detecção de agrotóxicos em alimentos indica falha nas BPAs, e a fiscalização da produção desses alimentos levaria à oferta de produtos de melhor qualidade<sup>16,21</sup>. Considerando que essa falha também pode sobrecarregar o ambiente, torna-se premente a avaliação de risco ambiental, cujo resultado pode orientar a elaboração

de políticas de monitoramento, avaliação de impactos ambientais e programas de gerenciamento rural<sup>24</sup>. Numa estratégia de gerenciamento de risco, pode-se delimitar cenários críticos em que o risco é elevado e estabelecer medidas que reduzam o nível de exposição aos agrotóxicos nos diversos compartimentos do meio ambiente<sup>22</sup>.

A utilização de dados sobre casos de intoxicação por agrotóxicos disponíveis na base de dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox) pode refinar a qualificação das equipes de saúde no manejo dos casos de intoxicação, já que a subnotificação gera incompletude das informações e dificulta o planejamento de políticas públicas<sup>20</sup>. A análise desses dados pode mostrar a relação causal entre a exposição aos agrotóxicos e intoxicação, utilizando como eventos sentinela os óbitos decorrentes de intoxicações ocupacionais por agrotóxicos. Esse tipo de análise, proposta por Bochner<sup>25</sup>, é uma forma inédita de investigação e pode instrumentalizar as vigilâncias dos municípios na fiscalização das condições de trabalho e realizar busca ativa de casos de intoxicação crônica por agrotóxicos, implantando um novo modelo de vigilância e captação de dados.

Quanto ao risco da exposição aos agrotóxicos na área urbana, empregados no combate a vetores e pragas, são necessárias campanhas de conscientização em relação aos danos que estes produtos podem causar, além da fiscalização da venda desses produtos. Oliveira e colaboradores<sup>28</sup> demonstraram que as pessoas fazem uso de inseticidas, conhecem os riscos a que estão expostas, mas não usam EPIs durante a aplicação e nem fazem um uso racional desses produtos.

Pela ótica do direito do consumidor, é imprescindível conhecer os riscos a que todos ficam expostos devido à invisibilidade dos agrotóxicos nos alimentos. Teixeira<sup>29</sup> sugere a parceria do Ministério Público com os órgãos responsáveis pela fiscalização técnica, dando mais transparência sobre o que efetivamente está exposto à venda. Nesse sentido, comerciantes e produtores deveriam expor nos produtos o conteúdo de agrotóxicos existentes nos mesmos, garantindo aos consumidores alimentos mais seguros e informações sobre rastreabilidade<sup>30</sup>.

Sob o prisma dos produtores rurais, medidas como a produção local de mudas com qualidade sanitária e custo adequado, minimizando a dependência de material de outros locais; melhor uso das instituições de ensino superior, pesquisa e desenvolvimento e extensão rural; busca de associativismo para ganhar escala de

produção; rastreabilidade dos alimentos; práticas de produção integrada e certificação contribuiriam para mitigar dificuldades da produção agrícola<sup>31</sup>.

Na contramão da redução do uso de agrotóxicos, o governo incentiva a utilização desses produtos, com a concessão de subsídios para produção e comercialização, a redução e a isenção de impostos incidentes sobre estes produtos e reduzidas taxas para registro<sup>11</sup>. Para reverter essa situação, é fundamental a restrição de vantagens econômicas para utilização dos agrotóxicos, o estímulo do registro de novos produtos de baixo risco toxicológico e ecotoxicológico e a ampliação da produção orgânica e de base agroecológica<sup>11,14,15,18,29</sup>, medidas abrangidas no eixo temático medidas econômicas e financeiras do Pronara.

O enfrentamento ao problema dos agrotóxicos deve contar, necessariamente, com a oferta de alternativas que possibilitem aos agricultores o uso de produtos e práticas com menor risco à saúde e ao ambiente. Essa é a pauta do eixo temático desenvolvimento de alternativas do Pronara<sup>11</sup>.

Brito e colaboradores<sup>38</sup> demonstraram que, com apoio social e político, orientação e acompanhamento técnicos adequados a esta transição, muitos agricultores são receptivos a mudanças, inclusive trocando a produção de culturas que tradicionalmente requerem mais agrotóxicos, por outras, produzidas com menos ou nenhum agrotóxico.

A prática da agricultura familiar ecológica pode acarretar mudanças positivas na vida familiar, na situação alimentar e de saúde e na situação econômica, em função da comercialização dos alimentos produzidos, valorizando o trabalho e o papel social do agricultor, aumentando sua permanência no campo e reduzindo o êxodo rural<sup>39</sup>.

Comparando-se os impactos sociais, econômicos, culturais e ambientais ocasionados pelo modelo de cultivo orgânico, em relação ao convencional, Alencar e colaboradores<sup>40</sup> mostraram que a produção orgânica pode ser mais variada do que a convencional, além de ser melhorar a qualidade de vida das famílias envolvidas, proporcionando alimentação saudável, trabalho em ambiente salubre, melhor retorno financeiro da produção e impactos ambientais menos significativos.

A produção integrada é outra alternativa para o uso racional de agrotóxicos. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) orienta sobre a produção integrada de várias culturas, dentre elas, o milho. A instituição afirma que o sistema de produção integrada contribui para o desenvolvimento humano, a segurança do trabalhador, a legislação trabalhista, a qualidade de vida dos produtores e das

comunidades, a conservação do meio ambiente e a sanidade do alimento produzido, com o monitoramento de todas as etapas de produção, monitoramento de agrotóxicos e uso de tecnologias apropriadas<sup>26</sup>.

Alternativamente aos agrotóxicos há, ainda, os biopesticidas, cujas vantagens, com relação aos produtos químicos, se devem ao fato de serem menos tóxicos, mais seletivos no combate a pragas, possuírem maior eficiência em concentrações menores, se decomporem mais facilmente, terem menos impacto no ambiente e poderem ser usados no manejo integrado de pragas<sup>36</sup>. Estudos como o de Negreiros e colaboradores<sup>33</sup> confirmam esta tese, comprovando ação similar de biopesticidas e fungicidas sintéticos, sem depreciação da qualidade dos frutos.

O eixo da informação, participação e controle social do Pronara reafirma o direito constitucional de participação e controle social, necessário para a tomada de decisão e para a ação<sup>11</sup>.

Em consonância com este eixo, pesquisas mostram que, de posse de informações, as pessoas podem aguçar sua percepção quanto aos riscos a que estão expostas, reconhecendo o papel dos processos produtivos como agentes transformadores de seus modos de vida<sup>43</sup>.

Com uma abordagem intersetorial e multidisciplinar, a intervenção de Pignati e colaboradores<sup>18</sup> sobre o acidente rural ampliado ocorrido na cidade de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, provocou a transformação da realidade local. Em estreita associação com os afetados pelos agrotóxicos e com entidades e grupos organizados, foi possível realizar um movimento social de vigilância do seu “uso e abuso” que, posteriormente, foi ampliado e nomeado, pelos participantes, de “movimento pelo desenvolvimento sustentável de Lucas do Rio Verde e região”. Mostrou-se que, para contornar o problema, uma metodologia reducionista como a tradicional promoção e vigilância à saúde não é suficiente, carecendo da participação ativa da comunidade para dar consistência à investigação científica e à formulação das políticas públicas.

O conhecimento e a informação são imprescindíveis para mudar realidades e este é o sentido do eixo temático formação e capacitação, do Pronara. Aos conhecimentos populares tradicionais deve-se somar os técnicos científicos para aprimorar o trabalho no campo, ocasionando maior independência de insumos químicos e a substituição gradativa de produtos mais tóxicos por outros menos tóxicos, até a eliminação do seu uso<sup>11</sup>.

A discussão do modelo de produção agroecológica e isenta de agrotóxicos, tendo como base experiências práticas e científicas em várias partes do Brasil demonstra a viabilidade social e econômica de produzir de forma diversificada e sustentável, em diálogo com a população urbana sobre a produção e o consumo de alimentos saudáveis, utilizando uma metodologia de educação popular e participativa<sup>37</sup>.

Uma pesquisa realizada no interior da Paraíba, em que foram realizados encontros para orientações e capacitações práticas sobre agroecologia mostrou que, quando os agricultores absorvem os conceitos, entendem que é possível produzir e controlar pragas e doenças sem a necessidade de usar agrotóxicos e compreendem os danos causados pelo uso desses produtos, deixando clara a relevância da extensão rural para esta transição na produção de alimentos<sup>34</sup>.

Iniciativas como a Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida, movimentos do Greenpeace e o dossiê da Abrasco evidenciam a urgência da transição para um novo modelo de produção agrícola, em consonância com o Pronara, apontando como única opção de melhoria do panorama atual, a redução ou eliminação do seu uso, demandando políticas de proteção e promoção da saúde humana e dos ecossistemas, com embasamento científico<sup>14,15,32</sup>.

Este estudo mostrou um breve panorama do uso de agrotóxicos no Brasil, as razões da sua continuidade e os pleitos e iniciativas da sociedade civil, comunidade científica, movimentos sociais e algumas entidades governamentais relativos a esta temática, analisando propostas fundamentais para a concretização da redução do uso de agrotóxicos, restando claro que somente com ações intersetoriais este objetivo será alcançado.

### 5.2.7. Conclusões

A execução das propostas agrupadas por eixo temático reunidas no presente estudo, envolvendo os entes competentes implicados em cada uma delas, pode ser o ponto de partida para a concretização de um plano de gestão intersetorial para a redução do uso de agrotóxicos, já que, juntas, elas se complementam e dão subsídios para a real melhoria do panorama atual.

Porém, trata-se de uma mudança de paradigma e, como tal, há muito que se caminhar. A começar pelo desafio para harmonização de interesses sociais, políticos e econômicos, considerando todos os atores envolvidos, sejam consumidores, trabalhadores, empresários, grandes corporações ou poder público. Nesse sentido, é esperado que este último passe a operar dentro de uma nova lógica, buscando atender às demandas sociais, em função das necessidades da população, considerando-as como norte de suas decisões e ações.

Outro desafio é coordenar e equilibrar a participação de todos os entes necessários às ações intersetoriais, gerindo a representação e as relações democráticas. A participação das entidades implicadas e de profissionais de diversas formações e saberes conferirá maior legitimidade e integralidade no provimento dos bens e serviços essenciais, de modo a superar as barreiras tradicionais de especialização e fragmentação nas ações, ainda muito marcantes na gestão pública e nas práticas profissionais.

Há muito que avançar também no que diz respeito à percepção dos agricultores sobre como melhor conduzir seu trabalho. Mais do que considerar necessário o uso de todo o aparato tecnológico da indústria agrícola, é urgente a reorganização de prioridades, compreendendo que uma forma de produção mais limpa de alimentos, seja com uso racional de agrotóxicos, com base na produção integrada, com o uso de biopesticidas, orgânica ou agroecológica, pode ser tão viável, rentável e saudável quanto a produção convencional.

A superação destes desafios proporcionará a todos os envolvidos na produção e no consumo de alimentos mais saúde, proteção ao meio ambiente e relações mais cooperativas e integradas.

### 5.2.8. Referências

1. Minayo MCS, Hartz ZMA, Buss PM. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. *Cien Saude Colet* 2000; 5(1):7-18.
2. Sarlet IW, Fensterseifer T. *Direito Constitucional Ambiental*. São Paulo: Revista dos Tribunais; 2011.
3. Londres F. *Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida*. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa; 2011.
4. Costa L, Pires G. Análise histórica sobre a agricultura e o advento do uso de agrotóxicos no Brasil. *Encontro Toledo de Iniciação Científica* 2016; 12(12):1-17.
5. Quarta Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. *Relatório Final*. Salvador, 2011.
6. BRASIL. Constituição Federal de 1988. *Diário Oficial da União* 1988; 05 out.
7. Monnerat GL, Souza RG. Política Social e intersectorialidade: consensos teóricos e desafios práticos. *Ser Social* 2009, 12(26):200-220.
8. Viana AL. Novos riscos, a cidade e a intersectorialidade das políticas públicas. *Rev. Adm. Pública* 1998; 32(2):23-33.
9. Fleury S. Reforma Sanitária Brasileira: dilemas entre o instituinte e o instituído. *Cien Saude Colet* 2009; 14(3):743-752.
10. Nogueira Neto AL. *Gestão de políticas públicas intersectoriais: uma análise da Política Nacional de Promoção da Saúde [dissertação]*. Brasília: Universidade de Brasília; 2015.
11. BRASIL. *Proposta PRONARA - Programa Nacional de redução de agrotóxicos*. [acessado 2017 Set 23]. Disponível em: [http://www.meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/PRONARA\\_CNAPO\\_FINAL.pdf](http://www.meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/PRONARA_CNAPO_FINAL.pdf).
12. Sambuich RHR, Spínola PAC, Mattos LM, Ávila ML, Moura IF, Silva APM. *Análise da construção da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil*. Rio de Janeiro: Ipea; 2017.
13. Rebelo RM, Buys BDMC, Rezende JA, Moares KOCV, Oliveira RP. *Produtos agrotóxicos e afins comercializados em 2009 no Brasil: uma abordagem ambiental*. Brasília Ibama; 2010.

14. Tobar FR, Bazzi AP, organizadores. *Saltar La barrera*. Crisis socio-ambiental, resistencias populares y construcción de alternativas latinoamericanas al Neoliberalismo. Chile: Instituto de Ciencias Alejandro Lipschutz / Fundación Rosa Luxemburgo; 2014.
15. Carneiro FF, Rigotto RM, Augusto LGS, Friedrich K, Búrigo AC, organizadores. *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV / São Paulo: Expressão Popular; 2015.
16. Faria VHF, Costa MCM, Drummond AL, Cunha MRR, Franklin HMOH, Peixoto TMAG, Dias BM, Silva VR, Franco VP. Avaliação de resíduos de agrotóxicos em polpas de morango industrializadas. *Pesticidas* 2009;19:49–56.
17. Caldas ED, Souza LCK. Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. *Rev Saude Publica* 2000; 34(5):529–37.
18. Pignati WA, Machado JMH, Cabral JF. Acidente rural ampliado: o caso das "chuvas" de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde - MT. *Cien Saude Colet* 2007; 12(1):105-114.
19. Jardim ANO, Caldas ED. Brazilian monitoring programs for pesticide residues in food e results from 2001 to 2010. *Food Control* 2012; 25:607-616.
20. Teixeira JRB, Ferraz CEO, Couto Filho JCF, Nery AA, Casotti CA. Intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola em estados do Nordeste brasileiro, 1999-2009. *Epidemiol. Serv. Saude* 2014; 23(3):497-508.
21. Granella V, Ventorini CG, Pigatto GM, Nörnberg JL, Costabeber IH. Resíduos de agrotóxicos em leites pasteurizados orgânicos e convencionais. *Semin Cienc Agrar* 2013; 34(4):1731-1739.
22. Gomes MAF, Barizon RRM. *Panorama da contaminação ambiental por agrotóxicos e nitrato de origem agrícola no Brasil: cenário 1992/2011*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente; 2014.
23. Pignati WA, Lima FANS, Lara SS, Correa MLM, Barbosa JR, Leão LHC, Pignatti MG. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. *Cien Saude Colet* 2017; 22(10):3281-3293.
24. Gama AF, Oliveira AHB, Cavalcante RM. Inventário de agrotóxicos e risco de contaminação química dos recursos hídricos no semiárido cearense. *Quim. Nova* 2013; 36(3):462-467.
25. Bochner R. Óbito ocupacional por exposição a agrotóxicos utilizado como evento sentinela: quando pouco significa muito. *Vigil. Sanit. Debate* 2015; 3(4):39-49.

26. Cruz JC, Campanha MM, Coelho AM, Karam D, Pereira Filho IA, Cruz I, Garcia JC, Pimentel MAG, Gontijo Neto MM, Albuquerque PEP, Costa RV, Alvarenga RC, Queiroz VAV. *Boas práticas agrícolas: milho*. Minas Gerais: Embrapa Milho e Sorgo; 2011.
27. Moreira JC, Jacob SC, Peres F, Lima JS, Meyer A, Oliveira-Silva JJ., Sarcinelli PN, Batista DF, Egler M, Faria MVC, Araújo AJ, Kubota AH, Soares MO, Alves SR, Moura CM, Curi R. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. *Cien Saude Colet* 2002; 7(2):299-311.
28. Oliveira LB, Nunes RMP, Santana CM, Costa AR, Nunes NMF, Calou IBF, Peron AP, Marques MMM, Ferreira PMP. Perfil do uso populacional de inseticidas domésticos no combate a mosquitos. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde* 2015; 36(1):79-92.
29. Teixeira T. Saúde e Direito à informação: o problema dos agrotóxicos nos alimentos. *R. Dir. Sanit.* 2017; 17(3):134-159.
30. Andrade JC, Deliza R, Yamada EA, Galvão MTEL, Frewer LJ, Beraquet NJ. Percepção do consumidor frente aos riscos associados aos alimentos, sua segurança e rastreabilidade. *Braz. J. Food Technol* 2013; 16(3):184-191.
31. Henz G. Desafios enfrentados por agricultores familiares na produção de morango no Distrito Federal. *Hortic. Bras.*, 2010; 28(3):260-265.
32. Greenpeace. *Agricultura tóxica*. Um olhar sobre o modelo agrícola brasileiro. São Paulo: Greenpeace Brasil; 2017.
33. Negreiros RJZ, Salomão LCC, Pereira OL, Cecon PR, Siqueira DL. Controle da antracnose na pós-colheita de bananas-'prata' com produtos alternativos aos agrotóxicos convencionais. *Rev. Bras. Frutic.* 2013; 35(1):51-58.
34. Silva SN, Siqueira EC, Dantas MCAM, Gurjão KCO, Maracajá PB. Manejo sustentável de área de barragem subterrânea no município de São José da Lagoa Tapada alto sertão da Paraíba. *Revista Verde* 2014; 9(3):115-122.
35. Silveira AVT, Antoniosi-Filho NR. Proposta de alternativas menos tóxicas para ingredientes ativos de agrotóxicos no mercado brasileiro. *Pesticidas: R. Ecotoxicol. Meio Ambiente* 2013; 23:11-24.
36. Pelaez V, Mizukawa G. (2017). Diversification strategies in the pesticide industry: from seeds to biopesticides. *Ciência Rural* 2017; 47(2):1-7.

37. Brasil. Ministério da Saúde. *Saúde e ambiente para as populações do campo, da floresta e das águas*. Brasília: Ministério da Saúde; 2015.
38. Brito PF, Gomide M, Câmara VM. Agrotóxicos e saúde: realidade e desafios para mudança de práticas na agricultura. *Physis* 2009; 19(1):207-225.
39. Navolar TS, Rigon SA, Philippi JMS. Diálogo entre agroecologia e promoção da saúde. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde* 2010; 23(1):69-79.
40. Alencar GV, Mendonça ES, Oliveira TS, Jucksch I, Cecon PR. Percepção ambiental e uso do solo por agricultores de sistemas orgânicos e convencionais na Chapada da Ibiapaba, Ceará. *Rev. Econ. Sociol. Rural* 2013; 51(2):217-236.
41. Siqueira DL, Silva DB, Lopes FAM, Augusto HA. Capital social e o desempenho sócio-econômico: matriz tecnológica no assentamento Capela, RS. *Rev. Bras. Agropec. Sustent.* 2012; 2(2):35-43.
42. Tibola CS, Fachinello JC, Grützmacher AD, Picolotto L, Krüger L. Manejo de pragas e doenças na produção integrada e convencional de pêssegos. *Rev. Bras. Frutic.* 2005; 27(2):215-218.
43. Ferreira MJM, Viana Júnior MM. A expansão do agronegócio no semiárido cearense e suas implicações para a saúde, o trabalho e o ambiente. *Interface* 2016; 20(58):649-660.
44. Veiga MM, Silva DM, Veiga LBE, Faria MVC. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2006; 22(11):2391-2399.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O histórico de resultados insatisfatórios no PARA no Espírito Santo, concorde com os resultados do monitoramento de agrotóxicos em nível nacional, denota um iminente problema de saúde pública e de impacto ambiental negativo.

Ainda assim, os resultados do PARA não são desprezíveis. Eles mostram um pequeno universo da presença de agrotóxicos em alimentos que, se ampliado com base nos parâmetros da UE, mostraria um panorama inúmeras vezes mais alarmante. É de se questionar o porquê de padrões tão distintos de controle de resíduos de agrotóxicos nos mesmos alimentos, sendo que, aparte as peculiaridades de cada povo, em tese, o que faz mal para uma população, provavelmente também o fará para a outra, especialmente quando trata-se de substâncias químicas que tendem a se acumular no organismo ao longo tempo, com indicativo de grandes prejuízos à saúde.

Somado a isso, existe o forte *lobby* da indústria de agrotóxicos, fomentado pelo próprio estado e a tendência à flexibilização da regulamentação dos agrotóxicos, na com o próprio regulador utilizando-se de brechas normativas e de seu poder discricionário em prol do mercado que, em tese, devia ser regulado e não regulador das ações de controle e fiscalização.

Da parte dos agricultores, muitas vezes não há questionamento e busca por alternativas ao modelo vigente de produção agrícola, esperando que alguém ou algum órgão disponibilize as mudanças necessárias, mesmo que, em decorrência da falha nas boas práticas agrícolas praticadas por eles próprios, os custos com agrotóxicos aumentem, o controle de pragas não se torne mais eficiente com o uso aumentado desses produtos e ele não veja sua produção aumentar.

Historicamente, os agricultores buscam essa assistência no comércio de insumos, que também possuem seus técnicos, tornando-o o principal responsável pela introdução dos pacotes tecnológicos no campo, dando pouco destaque à assistência técnica disponibilizada pelos órgãos da agricultura. Nessa lógica, é até esperado que o mercado vai oferecer ao consumidor, neste caso os agricultores, aquilo de que: insumos, fidelizando os clientes.

Por outro lado, a população começa a clamar por alimentos mais saudáveis e pela preservação do meio ambiente. Essa demanda por saúde e alimentos livres de produtos químicos aumentou o consumo de alimentos orgânicos e agroecológicos,

indo ao encontro de produtores que já se lançaram a formas alternativas de produção de alimentos e que comprovam na prática que este modelo é rentável, viável e de fato sustentável.

Entretanto, medidas pontuais não são suficientes sem ações globais, que envolvam todos os entes implicados no tema, para mudança do quadro que hoje se apresenta. São necessárias ações em várias frentes, tanto no que tange ao controle e fiscalização do uso de agrotóxicos, ainda que de forma coercitiva, quanto ao que diz respeito à participação social, à educação e, especialmente, ao incentivo do desenvolvimento de alternativas ao modo de produção convencional, ressuscitando propostas teoricamente eficientes, mas que nunca saíram do papel, provavelmente por falta de vontade política de lidar com o tema e mudar o panorama.

A diversidade dos assuntos envolvidos, como produtividade agrícola, intoxicações humanas, contaminação ambiental, vulnerabilidades sociais, entre outros, normalmente são discutidos de forma compartimentada em campos do conhecimento distintos como a economia, agricultura, toxicologia, direito ambiental, saúde pública e meio ambiente. Um grande desafio deste estudo foi transitar por discussões de vários desses campos e analisar aspectos relacionados à gestão do uso dos agrotóxicos sob a ótica do desenvolvimento sustentável, tornando-o, ao cabo, um material que poderá contribuir para uma reflexão sobre o tema de forma ampla e subsidiar a elaboração de um plano intersetorial para redução do uso de agrotóxicos em prol da saúde, do ambiente e da vida.

## 7. REFERÊNCIAS GERAIS

1. ALBERGONI, L.; PELAEZ, V. Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? **Revista de Economia**, v. 33, n. 1, p. 31-53, 2007.
2. ANVISA. Agrotóxicos e Toxicologia. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Programa+de+Analise+de+Residuos+de+Agrotoxicos+em+Alimentos>>. Acesso em: 30/09/2015.
3. ANVISA. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) – **Relatório das Análises de Amostras Monitoradas no Período de 2013 a 2015**. Brasília, 2016.
4. ANVISA. RDC 48 de 07 de julho de 2008. Dispõe sobre os procedimentos administrativos para a reavaliação toxicológica de produtos técnicos e formulados com base em ingredientes ativos com preocupação para a saúde e altera dispositivos da RDC nº 10 de 22 de fevereiro de 2008. Disponível em [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0048\\_07\\_07\\_2008.pdf/72c29255-17f6-4002-8f20-61ec197664e6](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0048_07_07_2008.pdf/72c29255-17f6-4002-8f20-61ec197664e6). Acessado em 10out2017.
5. Belo M.S.S.P. et al. Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Rev. Bras. Saúde Ocup**, v. 37, n. 125, p. 78-88, 2012.
6. BOMBARDI, L.M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. São Paulo: FLLCH – USP, 2017.
7. BRAGA, I.F.A. **Alterações Tireoidianas em Pacientes Expostos a Organoclorados**. 2012, 120 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
8. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 465, de 5 de Dezembro de 2014**. Diário Oficial da União, Brasília, 08 dez. 2014. Seção 1, p. 110-111.

9. BRASIL, **Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2016.
10. CARNEIRO, F. et al. **Os impactos dos agrotóxicos na saúde, trabalho e ambiente no contexto do agronegócio no Brasil**. Rio de Janeiro: Abrasco, 2014.
11. CARNEIRO, F.F. et al. **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
12. CARSON, R. L. **Primavera silenciosa**. 2ª. edição. Tradução Raul de Polillo. São Paulo: Melhoramentos, 1969.
13. COSTA, F.L.F.; ROHLFS, D.B. **Resíduos de agrotóxicos em alimentos: implicações para a saúde pública e meio ambiente**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2011.
14. COSTA, L.; PIRES, G. Análise histórica sobre a agricultura e o advento do uso de agrotóxicos no Brasil. **Encontro Toledo de Iniciação Científica**, v. 12, n. 12, p. 1-17, 2016.
15. DADALTO, G.G.; SILVA, A.E.S.; COSTA, E.B.; GALVÊAS, P.A.O.; LOSS, W.R. **Transformações da agricultura capixaba: 50 anos**. Espírito Santo: Cedagro / Incaper / Seag, 2016. 128p.
16. DARÉ, R. **A “Crise” do Café e a Ideologia Desenvolvimentista no Espírito Santo**. 2010, 203f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo.
17. DELGADO, N.G. **O papel do rural no desenvolvimento nacional: da modernização conservadora dos anos 1970 ao Governo Lula**. Brasília: CONDRAF/MDA, 2010.
18. DELLAMATRICE, P.M.; MONTEIRO, R.T.R.. Principais aspectos da poluição de rios brasileiros por pesticidas. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, v. 18, n. 12, p. 1296-1301, 2014.
19. ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura Capixaba. **NOVO PEDEAG 2007-2025**. Vitória, 2008.

- 20.FAO. Organização das Nações Unidas Para Alimentação e Agricultura. FAO discute demanda mundial por alimentos. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/FAOddma.asp>>. Acesso em: 02 jul. 2016.
- 21.FERRARI, A. **Agrotóxicos: a praga da dominação**. 2ª edição. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1986.
- 22.FRANCO, C.R. **A formulação da política de agrotóxicos no Brasil**. 2014, 139f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) - Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- 23.FRANCO, C.R.; PELAEZ, V. A (des)construção da Agenda Política de controle dos agrotóxicos no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, nn. 3, p. 215-232, 2016.
- 24.GONÇALVES, M.S. **Uso sustentável de pesticidas**. Análise comparativa entre a União Europeia e o Brasil. 2016, 170p. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente) – Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Nova de Lisboa, Portugal, 2016.
- 25.LEMES, V.R.R. et al. Avaliação de resíduos de agrotóxicos em arroz e feijão e sua contribuição para prevenção de riscos a saúde da população consumidora. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. v. 70, n. 2, p. 113-121, 2011.
- 26.LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.
- 27.LOPES, M. E. B. M. **Agrotóxicos na imprensa: análise de algumas revistas e jornais brasileiros**. Piracicaba: Esalq/USP, 2010.
- 28.LUCCI, P.H.G. **Geografia dos alimentos no Espírito Santo**. 2013, 326f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo.
- 29.LUTZENBERGER, J. **Manual de Ecologia: do jardim ao poder**. Porto Alegre: L&PM, 2004.
- 30.MARASCHIN, Leandro. **Avaliação do Grau de Contaminação por Pesticidas nas Água dos principais rios formadores do Pantanal Mato-Grossense**. 2003. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente, Departamento de Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

31. MARCONI, M.A; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2005.
32. MONTANHA, F.P.; PIMPÃO, C.T. Efeitos Toxicológicos de Piretróides (cipermetrina e deltametrina) em Peixes - Revisão. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 18, p. 1-58, 2012.
33. MOREIRA, J.C. et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciênc. e Saúde Coletiva**, v. 7, n. 2, p. 299-311, 2002.
34. MOZZER, G.B. Agropecuária no contexto da economia de baixo carbono. In: **Mudança do clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. In: MOTA, Ronaldo Seroa et al. (Org.). Brasília: IPEA, 2011. p. 111-125.
35. NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL. **Documentos temáticos**. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 1, 2, 3, 5, 9, 14. Brasília, 2017.
36. OECD/FAO. **OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026**. Paris: OECD Publishing, 2017.
37. PATUSSI, C.; BÜNDCHEN, M. Avaliação *in situ* da genotoxicidade de triazinas utilizando o bioensaio Trad-SHM de Tradescantia clone 4430. **Cien Saude Colet**, v. 4, n. 18, p.1173-1178, 2012.
38. PEIXOTO, S.C. **Estudo da estabilidade a Campo dos Pesticidas Carbofurano e Quincloraque em Água de Lavoura de Arroz Irrigado empregando SPE e HPLC-DAD**. 2007, 108 f. Dissertação (Mestrado em Química). Departamento de Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.
39. PELAEZ, V.; TERRA, F.H.B.; SILVA, L.R. A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. **Revista de Economia**, v. 36, n. 1, p. 27-48, 2010.
40. PERES F.; MOREIRA, J.C. Saúde e ambiente em sua relação com o consumo de agrotóxicos em um pólo agrícola do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, supl., p. 5612-56212, 2007.
41. PERES, F.; MOREIRA, J. C. (Org.). **É veneno ou é remédio?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003.
42. PINHEIRO, S. **A agricultura ecológica e a máfia dos agrotóxicos no Brasil**. Rio de Janeiro: Edição dos Autores, 1998.

43. PORTO, M; SOARES, W. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. **Rev. Bras. Saúde Ocup**, v. 37, n. 125, p. 46-49, 2012.
44. PRIOTTO, M.A. **Alternativa de destino para embalagens usadas de glifosato**. 2007, 103f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Tecnologia) - Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, LACTEC, Curitiba.
45. PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª. edição. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
46. REIFSCHEIDER et al. **Novos ângulos da história da agricultura no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.
47. RIGOTTO, R.M.; VASCONCELOS, D.P.; ROCHA, M.M. Pesticide use in Brazil and problems for public health. **Cad. Saúde Pública**, v. 30, p. 1360-1362, 2014.
48. RITTERMANN J. **Descoberta causa da misteriosa doença fatal: agrotóxicos da Monsanto**. Jornal Sem Terra, 2014.
49. SÁ, L.C. et al. Determination of organochlorine pesticides in agricultural soils applying quechers, C-ECD and GC-MS/MS. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p.329-336, 2012.
50. SANTOS, B.S.; CHAUI, M. **Direitos humanos, democracia e desenvolvimento**. São Paulo: Editora Cortez, 2013.
51. SANTOS, M.A.T.; AREAS, M.A; REYES, F.G.R.. Piretróides - Uma Visão Geral. **Alim. Nutr**, v. 18, n. 3, p.339-349, 2007.
52. SAVOY, V.L.T. Classificação dos Agrotóxicos. Instituto Biológico, São Paulo, v. 78, n. 1, p.91-92, 2011. Disponível em: <[www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v73\\_1/savoy\\_palestra.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v73_1/savoy_palestra.pdf)>. Acesso em: 02out2017.
53. SILVA, A.L.M. **Direito do meio ambiente e dos recursos naturais**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.
54. SILVA, D. B. Sustentabilidade no Agronegócio: dimensões econômica, social e ambiental. **Comunicação & Mercado**, v.1, n. 3, p. 23-34, 2012.

55. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - SINITOX. Dados de Intoxicação. Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agente Tóxico e Zona de Ocorrência. Rio de Janeiro, Brasil, 2010. Disponível em: <https://sinitox.icict.fiocruz.br/dados-de-agentes-toxicos>. Acessado em 02/09/2017.
56. SOARES, W. L. **Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura**. 2010, 150 f. Tese (Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2010.
57. The Urbanhomestead. Disponível em [urbanhomestead.org](http://urbanhomestead.org). Acessado em: 02set2017.
58. TOBAR, F.R.; BAZZI, A.P. (org.) **Saltar La barrera**. Crisis socio-ambiental, resistencias populares y construcción de alternativas latinoamericanas al Neoliberalismo. Chile: Instituto de Ciencias Alejandro Lipschutz / Fundación Rosa Luxemburgo, 2014.
59. UNITED NATIONS. **World Population Prospects**. The 2017 Revision Key Findings and Advance Tables. New York, 2017.
60. VALENTE, N.I.P. **Análise de Pesticidas Organofosforados em Toxicologia Forense**. 2012.148 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Departamento de Química, Universidade de Aveiro, Aveiro.
61. ZAMBOM, M.A. et al. (org.). **Ciências agrárias: ética do cuidado, legislação e tecnologia na agropecuária**. Paraná: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2017.

**ANEXOS**

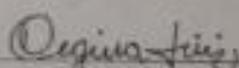
## 8.1. ANEXO A – Declaração de Anuência para Desenvolvimento da Pesquisa com dados da Prefeitura Municipal de Vitória

  
PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA  
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE  
ESCOLA TÉCNICA E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE SAÚDE  
Professora Angela Maria Campos da Silva

## DECLARAÇÃO

Declaro, para fins de apresentação no Comitê de Ética, que a Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) está de acordo e possui infraestrutura adequada para a realização do projeto de pesquisa intitulado: **"AVALIAÇÃO DO MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS NO ESPÍRITO SANTO: AÇÕES PASSADOS E FUTURAS"** de autoria de **FLAVIA MARIA DE LIMA BARBOSA**. O início da coleta de dados fica condicionado à aprovação do projeto no Comitê de Ética e fornecimento, pela ETSUS-Vitória, de Carta de Apresentação do pesquisador ao(s) campo(s) de pesquisa.

Vitória, 01 de dezembro de 2016

  
Regina Célia Diniz Werner  
Diretora da Escola Técnica e Formação Profissional de Saúde

---

Av. Manoel de Lacerda Garcia, 474, Iha de Santa Maria, CEP 29051-250  
E-mail: escolaesudo@correio1.vitoria.es.gov.br. Tel/Fax: 3132-5194 ou 3132-5074