

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

Gielli Vieira Cruz

O quadro de contaminação de frutas, legumes e verduras (FLVs) com
resíduos de agrotóxicos no Brasil e as oportunidades emergentes

Porto Alegre

2014

Gielli Vieira Cruz

O quadro de contaminação de frutas, legumes e verduras (FLVs) com
resíduos de agrotóxicos no Brasil e as oportunidades emergentes

Dissertação submetida ao Programa de Pós-
Graduação em Agronegócios da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em Agronegócios.
Orientador: Prof. Dr. Jean Philippe Palma Révillion

Porto Alegre

2014

CIP - Catalogação na Publicação

Cruz, Gielli Vieira

O quadro de contaminação de frutas, legumes e verduras (FLVs) com resíduos de agrotóxicos no Brasil e as oportunidades emergentes / Gielli Vieira Cruz.

-- 2014.

135 f.

Orientador: Jean Philippe Palma Révillion.

Coorientador: Glauco Schultz.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. resíduos de pesticidas. 2. alimentos seguros .
3. varejo de alimentos. I. Révillion, Jean Philippe Palma , orient. II. Schultz, Glauco, coorient. III. Título.

Gielli Vieira Cruz

O quadro de contaminação de frutas, legumes e verduras (FLVs) com resíduos de agrotóxicos no Brasil e as oportunidades emergentes

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronegócios.
Orientador: Prof. Dr. Jean Philippe Palma Révillion

Professor Dr. Jean Philippe Palma Révillion
Professor Orientador CEPAN/UFRGS

Professor Dr. Glauco Schultz
Professor Coorientador CEPAN/UFRGS

Aprovada em: 29 de abril de 2014

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Edson Talamini - CEPAN/UFRGS

Prof. Dr. Luciano Figueiredo - PGDR/UFRGS

Prof^a. Dr.^a Maurem Ramos - FAMED/UFRGS

“What is there that is not poison? All things are poison and nothing (is) without poison. Solely the dose determines that a thing is not a poison.”

Paracelsus (1493-1541)

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta pesquisa, além de proporcionar-me crescimento profissional, reverteu na formação de relações e laços fraternos que excederam a expectativa que possuía como pesquisadora e aluna de mestrado. Por isso, sinto-me agradecida:

À família, pela vida, cuidados e incentivos aos projetos e às oportunidades que surgiram em meu caminho.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em especial à Pós-Graduação em Agronegócios do CEPAN, por proporcionar a oportunidade de construir conhecimentos além dos limites do agronegócio.

Ao orientador, prof. Dr. Jean Philippe Révillion, pela disponibilidade e atenção.

Aos demais professores, especialmente ao coorientador, prof. Dr. Glauco Schultz. Aos professores integrantes da banca de defesa do projeto de dissertação, Dr. Edson Talamini e Dr. Marcelino de Souza, pelas sugestões e à prof^a. Dr^a. Maurem Ramos pelo auxílio prestado.

Aos colegas do mestrado e doutorado, pela amizade, colaboração e apoio sempre que necessário.

Aos funcionários do CEPAN, pelo auxílio prestado quando solicitado.

Ao meu namorado, pela compreensão, amor e carinho dispensado.

Aos amigos, pelo apoio e consideração pelos muitos momentos em que ficamos distantes.

Aos demais profissionais que colaboraram de alguma forma com esta pesquisa.

Muito obrigada!

RESUMO

A divulgação sobre a existência de resíduos de agrotóxicos em alimentos vem tomando espaço no Brasil, incrementando a parcela de consumidores que procura alimentos mais seguros no mercado. Nesse contexto, os objetivos desta pesquisa foram identificar os segmentos de consumidores mais suscetíveis ao consumo de frutas, legumes e verduras (FLVs) com resíduos de agrotóxicos no Brasil e avaliar como os gestores do setor varejista vêm explorando as oportunidades emergentes relacionadas à dinâmica dessa demanda. Inicialmente, um estudo quantitativo explorou dados de 18 FLVs e de seis categorias de rendimentos familiares, com o objetivo de verificar o consumo de alimentos potencialmente contaminados por resíduos de agrotóxicos, conforme as classes socioeconômicas brasileiras no ano de 2009. Isso se deu a partir de dados de consumo de produtos alimentícios fornecidos pelo IBGE e de resíduos de pesticidas em alimentos publicados pela Anvisa. Aos resultados preliminares, foram acrescentados dados das estratégias do mercado varejista na oferta de FLVs mais inócuos. Para essa etapa, foi utilizada uma metodologia de pesquisa do tipo qualitativa, na qual 10 especialistas no tema de pesquisa foram questionados sobre como esse setor explora o mercado de frutas e hortaliças seguras em relação a essa contaminação. Os resultados encontrados na primeira fase do trabalho indicaram que os brasileiros de classes econômicas mais elevadas estão mais expostos ao consumo de resíduos de agrotóxicos presentes em FLVs. Muitas dessas substâncias são potencialmente danosas à saúde, incluindo características carcinogênicas em seus efeitos crônicos. Na segunda etapa, os agentes consultados evidenciaram a predominância da oferta de FLVs orgânicos pelo varejo brasileiro como uma alternativa pertinente, com menor risco de contaminação com resíduos de agrotóxicos. Porém, a ênfase no baixo preço dos alimentos ofertados pode restringir a oferta de FLVs orgânicos. Além disso, houve pouca e nenhuma referência dos especialistas, respectivamente, à certificação de FLVs pelo sistema de produção integrada e ao sistema de agricultura de precisão como alternativas viáveis para a oferta de FLVs seguros em relação a resíduos de agrotóxicos. Esses resultados são contrastantes com o contexto fiscalizador que vem se desenvolvendo sobre o varejo por parte das autoridades, em vista de oferta de alimentos seguros, o que oportunizaria um ambiente favorável à expansão do varejo de FLVs seguros do ponto de vista dos contaminantes agroquímicos.

Palavras-chave: FLVs; resíduos de agrotóxicos; alimentos seguros; varejo de alimentos.

ABSTRACT

The disclosure of the existence of pesticide residues in food has gained space in Brazil, thus increasing the number of consumers who seek for safer food in the market. In such context, this research aimed at identifying the segments of consumers who are more likely to consume fruits and vegetables with pesticide residues in Brazil, and assessing the way that retail managers have explored the opportunities emerging from such demand. A quantitative study initially surveyed data about 18 fruits and vegetables and six categories of family income, aiming at verifying the consumption of food partially contaminated with pesticide residues, according to the Brazilian socioeconomic classification in 2009. This was based on both IBGE data about food consumption and Anvisa data about pesticide residues found in food. Data about retail strategies to offer more innocuous fruits and vegetables were then added to those preliminary results. At this stage, a qualitative methodology was adopted, and 10 experts were questioned about the ways that this sector has explored the market of safe fruits and vegetables considering such contamination. The results found in the first phase of this work pointed out that upper class Brazilians have been more exposed to the consumption of pesticide residues in fruits and vegetables. A number of such chemicals are potentially harmful to health, including carcinogenic characteristics among their chronic effects. At the second stage, the agents consulted evidenced the prevalence of the offer of organic fruits and vegetables by the Brazilian retail industry as a pertinent alternative, with lower risk of contamination with pesticide residues. However, the emphasis on the low price of food may limit the offer of organic fruits and vegetables. Furthermore, there was little and none reference by the experts concerning fruit and vegetable certification provided, respectively, by the integrated production system and the precision agriculture system as viable alternatives to offering safe fruits and vegetables in terms of pesticides residues. Such results are in contrast to the control that has been developed by authorities over retail to offer safe food, which would favor the expansion of safe fruit and vegetable retail regarding chemical contaminants.

Keywords: fruits and vegetables; pesticide residues; safe food; food retail industry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Coeficiente de intoxicações por agrotóxico (por 100.000 hab.) notificadas no SINAN (1999 a 2008) e registradas no SINITOX (1999 a 2006)	33
Figura 2. Quantitativo de amostras analisadas pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA/Anvisa	36
Figura 3. Selos identificadores de produção orgânica (SisOrg) para o mercado interno brasileiro	53
Figura 4 – Coeficientes de correlação para relação entre renda e consumo de FLV´s em 2009 no Brasil	72
Figura 5. Média de consumo per capita (Kg) dos 18 FLV´s analisados no Brasil no período de 2008 a 2009	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Alguns dos IAs mais utilizados no Brasil em 2009 e a toxicidade das substâncias.....	24
Quadro 2. Resultados insatisfatórios do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA de 2002 a 2012	38
Quadro 3. Percentual de amostras insatisfatórias conforme o tipo de irregularidade averiguadas pelo PARA nos anos de 2009 e 2010	41
Quadro 4. Percentual de amostras insatisfatórias conforme o tipo de irregularidade averiguada pelo PARA nos anos de 2011 e 2012	42
Quadro 5. Resultados insatisfatórios do PNCRC vegetal de 2006 a 2010	46
Quadro 6. Demonstrativo de especialistas consultados na pesquisa qualitativa	66
Quadro 7. Estatística descritiva de consumo per capita de FLVs (Kg) por faixa de renda (R\$) no ano de 2009 a partir da POF/IBGE	69
Quadro 8. Correlação entre renda e consumo per capita de FLV's em 2009	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Percentual de redução no uso de agrotóxicos (nº de aplicações) na PIF em relação à produção convencional brasileira	57
Tabela 2. Ingredientes ativos não autorizados (NA) encontrados nas amostras insatisfatórias dos seis alimentos mais consumidos pela população brasileira em 2009 e algumas de suas características e efeitos na saúde	78
Tabela 3. Ingredientes ativos encontrados nas amostras insatisfatórias acima dos LMR dos seis alimentos mais consumidos pela população brasileira em 2009 e algumas de suas características e efeitos na saúde	81

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

- ABRAS – Associação Brasileira de Supermercados
- ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva
- AGROFIT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- AP – Agricultura de Precisão
- CAISAN - Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional
- CEAGESP – Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo
- CEASA – Centrais Estaduais de Abastecimento
- CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
- CV – Coeficiente de Variação
- DCNT – Doença Crônica Não-Transmissível
- EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- FAO – Food and Agriculture Organization
- FDA – Food and Drug Administration
- FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz
- FLVs – Frutas, Legumes e Verduras
- IA - Ingrediente Ativo
- IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
- IBD – Instituto Biodinâmico
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDA – Ingestão Diária Aceitável
- IFOAM – International Federation of Organic Agriculture Movements

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia

IPD – Instituto de Promoção do Desenvolvimento

GPS – Sistema de Posicionamento Global

LACEN – Laboratório Central

LMR – Limite Máximo de Resíduo

LOSAN - Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MPE – Ministério Público Estadual

MS – Ministério da Saúde

NA – Não-Autorizado

OAC – Organismo de Avaliação de Conformidade

OCS – Organização de Controle Social

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

OPAC – Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade

PAN – Pesticide Action Network

PARA – Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos

PI – Produção Integrada

PIF – Produção Integrada de Frutas

PNCR – Plano Nacional de Controle de Resíduos

POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

RAMA – Rastreamento e Monitoramento de Agrotóxicos

RENACIAT – Rede Nacional de Centros de Informações e Assistência Toxicológica

R\$ - Real (moeda)

SAN – Segurança Alimentar e Nutricional

SAPI – Sistema Agrícola de Produção Integrada

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizado Rural

SINAN – Sistema de Informação de Agravo de Notificação

SINITOX – Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas

SISORG – Selo de Identificação de Sistema Orgânico de Produção

SPG – Sistema Participativo de Garantia

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

USEPA - United States Environmental Protection Agency

WHO – World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 OBJETIVOS	20
1.1.1 Objetivo geral	20
1.1.2 Objetivos Específicos	20
2 REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1 O MERCADO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL	21
2.1.1 Os produtos	21
2.1.2 A evolução do mercado	24
2.2 O QUADRO INSTITUCIONAL DE CONTROLE DE USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL	27
2.3 O QUADRO DE CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS POR AGROTÓXICOS NO BRASIL	34
2.3.1 Análise do quadro de contaminação a partir dos dados do PARA-Anvisa	35
2.3.2 Outras iniciativas de monitoramento de resíduos de agrotóxicos no Brasil	46
2.3.2.1 Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal (PNCRC Vegetal)	46
2.3.2.2 Programa de Rastreamento e Monitoramento de Agrotóxicos (RAMA)	48
2.3.2.3 Programa de Monitoramento de Qualidade de Produtos Hortigranjeiros no Rio Grande do Sul	49
2.4 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS DE MENOR RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS	50
2.4.1 A produção orgânica	51
2.4.2 O sistema de produção integrada	54
2.4.3 O sistema de agricultura de precisão	58
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	61
4 RESULTADOS DA PESQUISA E DISCUSSÃO	68
4.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS QUANTITATIVOS	68
4.1.1 O consumo de FLVs e a renda	68

4.1.2 Os agrotóxicos utilizados nos FLVs mais consumidos e as possíveis consequências de seu consumo para a saúde humana.....	78
4.2 COMO OS AGENTES ECONÔMICOS EXPLORAM AS OPORTUNIDADES EMERGENTES COM A OFERTA DE FLVs MAIS INÓCUOS NO QUE DIZ RESPEITO À CONTAMINAÇÃO COM RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS?	84
4.2.1 A importância para o setor varejista da oferta de FLVs mais inócuos, segundo a percepção de especialistas	84
4.2.2 As estratégias adotadas pelo setor varejista para abastecimento e oferta de frutas e hortaliças inócuas a partir de sistemas de certificação: a visão dos especialistas	91
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
5.1 SUGESTÕES PARA NOVAS PESQUISAS	97
5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	98
REFERÊNCIAS	99
APÊNDICES	118

1 INTRODUÇÃO

Existe uma crescente preocupação mundial com a preservação dos recursos naturais, tornando prioritário que se aumente a produção de alimentos sem o aumento das áreas de cultivo (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL - ANDEF, 2012). A necessidade de avanços na produção de alimentos deve atender à crescente demanda da população por mais quantidade e maior qualidade dos gêneros, objetivando mais saúde e qualidade de vida (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO, 2009a).

Para grande parte dos agentes do setor agrícola, o uso de agrotóxicos é fundamental para a melhoria da produtividade e da qualidade dos alimentos (ANDEF, 2012). De fato, a busca de eficácia na produção agrícola justifica a grande expansão no consumo desses produtos, bem como a necessidade de desenvolver inovações nesse setor (TERRA e PELAEZ, 2009; VERGER e BOOBIS, 2013).

Em 2008, o mercado de agrotóxicos no Brasil movimentou US\$ 7,1 bilhões de dólares, mais do que o dobro em relação ao ano de 2003 (SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA VEGETAL - SINDIVEG, 2009), ultrapassando os Estados Unidos da América, que atingiram US\$ 6,6 bilhões (PACHECO, 2010), e assumindo o posto de maior mercado de agrotóxicos do mundo (ABRASCO, 2012; LONDRES, 2011). Em 2010, o valor faturado com as vendas de agrotóxicos também demonstrou crescimento: de US\$ 7,2 bilhões (LONDRES, 2011) passou para US\$ 8,488 bilhões em 2011 e para US\$ 9,710 bilhões em 2012 (SINDIVEG, 2013). Num quadro geral, o mercado brasileiro de defensivos cresceu 190% nos últimos 10 anos, contra 93% do mercado mundial desses produtos (PELAEZ, 2012).

Contudo, é fundamental manter uma análise crítica da relação entre a eficácia desses produtos no controle de pragas e moléstias das culturas agrícolas e os efeitos secundários indesejáveis, como as intoxicações¹ em seres humanos e animais e a geração de outros problemas à manutenção da fauna e flora. Na

¹ Considerando-se os conhecimentos científicos atuais, a ingestão de resíduos de agrotóxicos dentro das quantidades diárias aceitáveis estabelecidas para cada princípio ativo não acarretaria danos à saúde. Porém, o consumo desses produtos acima da quantidade mínima tolerável pode acarretar danos à saúde, os quais podem envolver desde dores de cabeça e alergias até distúrbios do sistema nervoso central e câncer nos casos mais graves de exposição (BRASIL, 2008a).

atualidade, existe uma grande preocupação com o controle dos resíduos de agrotóxicos nos alimentos e no ambiente (AMARO, 2003).

Diversos estudos vêm apontando que a utilização de agrotóxicos no Brasil é, muitas vezes, indiscriminada e lesiva à saúde da população. O uso inadequado desses produtos tem como origem uma série de fatores: i) a fiscalização pouco rígida na utilização dos defensivos (WAISCHMAN, 2012), favorecendo a utilização excessiva de produtos autorizados ou a aplicação de princípios ativos de uso não permitido no país (BRASIL, 2010a, 2011a, 2013c; LONDRES, 2011); ii) a precária orientação técnica disponível para a produção vegetal e animal (FARIA, FASSA e FACCHINI, 2007; LONDRES, 2011); e iii) a regulamentação leniente no que tange à aprovação de uso de produtos já banidos em outros países devido a seu risco potencial à saúde humana (PELAEZ, SILVA e ARAÚJO, 2012).

Em particular, as frutas, legumes e verduras (FLVs) são alimentos cuja contaminação por resíduos de pesticidas ocorre, preponderantemente, devido à aplicação direta dos produtos (BULL e HATHAWAY, 1986). No caso dos alimentos de origem animal, esse tipo de contaminação é, em geral, secundária: os resíduos de pesticidas normalmente provêm da alimentação de animais com ração vegetal contaminada.

Análises norte-americanas em alimentos vêm demonstrando maiores quantidades de resíduos em alimentos vegetais, em especial frutas e legumes, em relação a alimentos de origem animal. Esses resultados têm sido observados tanto em alimentos produzidos nos Estados Unidos, quanto nos importados de países como México, Canadá, China, Índia e Brasil (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA, 2009, 2011).

A elevada relevância do risco à saúde decorre da importância dos alimentos vegetais na prevenção dos efeitos nocivos do quadro de sobrepeso e obesidade na sociedade brasileira e da crescente percepção, por parte dos consumidores, de que esses alimentos devem compor uma dieta saudável. De fato, o consumo de FLVs vem sendo amplamente promovido pela disseminação de informações relacionando seu consumo como a base para compor uma dieta adequada. Essas informações, veiculadas por profissionais de saúde e pela mídia, acabam induzindo o consumidor a ampliar seu interesse por essa categoria de alimento (VILELA e MACEDO, 2000).

Em particular, o setor governamental, por meio da definição de políticas públicas de alimentação, tem estimulado a população a consumir “alimentos mais

saudáveis”, como frutas, legumes e verduras, como no Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional para 2012 a 2015 (CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL - CAISAN, 2011) e no Programa Nacional de Alimentação Escolar (BRASIL, 2009f). Da mesma forma, setores não-governamentais engajam-se em campanhas de promoção, a exemplo do Programa 5 ao Dia², que visa ao aumento do interesse de consumo de FLVs por parte da população em geral.

Além disso, é evidente que o consumo de alimentos geralmente ocorre de formas diferenciadas na população. A diversidade pode surgir em função da região, classes sociais, idade e sexo, além de ser influenciada pela disponibilidade de alimentos, por questões culturais e também pelo preço dos alimentos e de outros bens a serem adquiridos (MACINTYRE, ELLAWAY e CUMMINS, 2002; FAO, 2009c).

Alguns estudos demonstram correlação positiva e significativa entre as variáveis consumo de frutas e hortaliças e renda (MELO, 2012; CLARO et al., 2007). Pode-se observar que países desenvolvidos apresentam consumo médio de frutas e hortaliças superior ao de países em desenvolvimento (FAO, 2000; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE-USDA, 2004; FAO/WHO, 2008b; IBGE, 2010).

Esta pesquisa pretende investigar em que grau o consumo de FLVs potencialmente contaminados com resíduos de agrotóxicos ocorre de maneira mais intensa nas classes sociais de maior renda no Brasil. Para tanto, o estudo relaciona dados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) com dados de aquisição e consumo de alimentos da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

De forma complementar, é previsível que segmentos de consumidores preocupados com os efeitos na saúde decorrentes do consumo de alimentos contaminados por agrotóxicos valorizem e fomentem o mercado de alimentos considerados como de menor risco em relação à presença de resíduos de pesticidas – como alimentos orgânicos (SUSZEK, 2006; BRASIL, 2011a) ou alimentos oriundos de sistemas de produção de uso mais controlado de agrotóxicos, como o sistema de produção integrada (PI) (BRASIL, 2008c; 2011a), ou da

² Programa que visa ao consumo de cinco unidades de frutas e hortaliças ao dia, conforme orientação da Organização Mundial da Saúde, para prevenção de doenças. Teve origem na Inglaterra com o nome de “5 a Day” no ano de 2002 e é mantido, no Brasil, com o apoio de empresas privadas (PROGRAMA 5 AO DIA, 2005).

agricultura de precisão (LEMOS, NOGUEIRA, TORRE-NETO, 2004; BRASIL, 2011a).

Portanto, também é instigante avaliar como os agentes econômicos envolvidos com o mercado de alimentos exploram a oportunidade de ofertar FLVs certificados mais seguros no que diz respeito à contaminação com resíduos de agrotóxicos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar o quadro de contaminação de FLVs com resíduos de agrotóxicos no Brasil e as oportunidades emergentes.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Avaliar o consumo pela população brasileira de 18 FLVs de grande potencial de contaminação com resíduos de agrotóxicos, conforme as classes de rendimentos.
- b) Identificar os agrotóxicos encontrados nos FLVs mais consumidos e as consequências de seu consumo para a saúde humana.
- c) Verificar como os agentes econômicos exploram as oportunidades emergentes com a oferta de FLVs mais inócuos no que diz respeito à contaminação com resíduos de agrotóxicos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, são apresentados os elementos que forneceram base para a elaboração do estudo e para as análises e interpretações dos dados obtidos.

Está contemplado o referencial bibliográfico relacionado a agrotóxicos, que especificamente se divide em quatro seções. A seção inicial trata do mercado de agrotóxicos no Brasil; a seção seguinte aborda o quadro institucional de controle de uso desses produtos; a terceira seção traz o quadro de contaminação de alimentos por resíduos de agrotóxicos no Brasil; e a última parte do capítulo refere-se aos sistemas de produção de alimentos considerados de menor risco de contaminação por agrotóxicos.

2.1 O MERCADO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

2.1.1 Os produtos

A produção comercial de um agrotóxico envolve a obtenção de um ingrediente ativo³ (IA) considerado precursor para os produtos formulados (PELAEZ, TERRA e SILVA, 2010). Atualmente, 380 IAs possuem registro para uso agrícola no Brasil, e 1.604 produtos formulados a partir desses ingredientes estão liberados para serem usados no Brasil, conforme as recomendações de aplicação dos órgãos competentes (BRASIL, 2014a).

O poder de ação do ingrediente ativo sobre os organismos é responsável pela classificação dos produtos quanto à sua finalidade funcional em: inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, nematocidas, reguladores e inibidores de crescimento, etc. (AGROW, 2007; TERRA e PELAEZ, 2009; COSTA, 2012). As três classes principais, representando 95% do consumo mundial de pesticidas, são: herbicidas, com 48%, inseticidas, com 25%, e fungicidas, representando 22% (AGROW, 2007).

Conforme disponibiliza a base de dados do Sistema Agrofit do Ministério da Agricultura (MAPA), hoje os herbicidas possuem 142 IAs; os inseticidas têm 111 IAs, e os fungicidas dispõem de 120 ingredientes para produção de agrotóxicos.

³ Substância química ou biológica que dá eficiência aos defensivos agrícolas. Também referida como molécula ativa (EMBRAPA, 2004).

Estes estarão prontos para uso a partir da adição de outros componentes, que proporcionarão, por exemplo, a dispersão ou a fixação nas plantas a serem protegidas ou destruídas pelo produto formulado (PELAEZ, TERRA e SILVA, 2010; BRASIL, 2014a).

Além da classificação funcional, esses produtos também podem ser classificados conforme a atuação na planta, podendo ser do tipo sistêmico ou de contato. O primeiro penetra na seiva da planta, percorrendo todos os tecidos do vegetal; já o segundo atua somente na superfície do alimento. Uma lavagem dos alimentos em água corrente só poderia remover parte dos resíduos de agrotóxicos de contato presentes na superfície. Os agrotóxicos sistêmicos e uma parte dos agrotóxicos de contato, por terem sido absorvidos por tecidos internos da planta, caso ainda não tenham sido degradados pelo próprio metabolismo do vegetal, permanecerão nos alimentos mesmo que estes sejam lavados (BRASIL, 2008d).

Os agrotóxicos também podem ser classificados quanto ao regime de propriedade intelectual vigente. Podem ser novas moléculas passíveis de serem patenteadas, garantindo o direito de exclusividade de comercialização às firmas inovadoras, ou podem ser produtos equivalentes àqueles já existentes no mercado cujas patentes já expiraram, tornando a tecnologia de produção passível de ser explorada por qualquer empresa (TERRA e PELAEZ, 2009).

Um exemplo a ser citado é o caso do herbicida glifosato, um dos mais utilizados nessa categoria, cuja patente foi detida pela Monsanto até o ano 2000, quando passou a ser formulado e comercializado por diversas empresas (LONDRES, 2011). Dados do Ministério da Agricultura mostram que, em 2010, existiam 21 empresas registradas para comercializar 58 produtos à base de glifosato. O aumento da concorrência entre empresas após a expiração da patente, juntamente com outros fatores, como a possibilidade de importação de matéria-prima da China, culminou com a redução do seu preço no Brasil, o que também contribuiu para a maior popularização do produto (LONDRES, 2011).

Sobre a questão das patentes, Verger e Boobis (2013) destacam que pesticidas genéricos, ou aqueles cujas patentes já expiraram, deveriam ter prioridade para reavaliação de risco alimentar. Além disso, caso necessário, também deveria haver uma redefinição dos limites máximos de resíduos previamente estabelecidos para esses casos, pois, com a possibilidade de fabricação por empresas de genéricos, podem ocorrer alterações nas

especificações técnicas das substâncias. É possível ocorrerem mudanças, por exemplo, no perfil de impurezas ou na composição isomérica⁴, tornando essas substâncias menos propensas a possuírem informações relevantes sobre o modo de ação no organismo humano, como, por exemplo, em relação ao câncer.

Terra (2008), ao tratar do controle de qualidade toxicológica dos pesticidas, diz que esse tema está diretamente ligado à capacidade de investimento em tecnologias de produção. As fábricas modernas dispõem de mecanismos para controlar as impurezas resultantes dos processos de síntese de seus produtos agrotóxicos. No entanto, fábricas com tecnologia obsoleta, que possuem um menor controle sobre o processo produtivo, podem gerar produtos com o mesmo IA, mas centenas ou milhares de vezes mais tóxicos que o produto de referência, devido à presença de impurezas.

A comercialização dos 10 ingredientes ativos listados no Quadro 1 equivale a 76,45% do total de moléculas agroquímicas comercializadas no Brasil no ano de 2009. Esses produtos eram autorizados nesse período para diversas culturas no país, incluindo grãos e FLVs. Com exceção do metamidofós, banido em 2012, todos ainda possuem permissão para uso no Brasil (REBELO et al., 2010; BRASIL, 2014b).

⁴ A isomeria é um fenômeno no qual dois ou mais compostos diferentes denominados isômeros apresentam a mesma fórmula molecular, mesmo conjunto de átomos e diferentes fórmulas estruturais, diferente arranjo entre os átomos (ATKINS e JONES, 2012).

Quadro 1. Alguns dos IAs mais utilizados no Brasil em 2009 e a toxicidade das substâncias

IAs de agrotóxicos e afins	Classe toxicológica	Toxicidade
Glifosato e seus sais	Classe II	Leve toxicidade aguda ⁵
Cipermetrina	Classe IV	Possível carcinogênico
Óleo mineral	Classe IV	Leve toxicidade aguda, carcinogênico
Enxofre	Classe IV	Leve toxicidade aguda
2,4 D *	Classe I	Toxicidade aguda moderada, possível carcinogênico
Atrazina	Classe III	Toxicidade aguda leve, carcinogênico, possível desregulador endócrino
Metamidofós (proibido na União Europeia, China e Índia nesse período. Teve uso proibido no Brasil em 2012).	Classe I	Alta toxicidade aguda
Acefato (proibido na União Europeia)	Classe III	Leve toxicidade aguda, possível carcinogênico.
Carbendazim (proibido nos Estados Unidos e em fase de suspensão na União Europeia)	Classe III	Leve toxicidade aguda, possível carcinogênico

* Ácido 2,4-Diclorofenoxiacético

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados do IBAMA, PESTICIDE ACTION NETWORK - PAN e MAPA (REBELO et al., 2010; PAN, 2011; BRASIL, 2014a).

2.1.2 A evolução do mercado

Apesar de a agricultura vir sendo praticada há mais de 10 mil anos, o uso intensivo de agrotóxicos nas plantações existe há pouco mais de meio século. Teve origem após as grandes guerras, quando a indústria química fabricante de venenos então usados como armas químicas vislumbrou a agricultura como um novo mercado diante do processo de modernização agrícola (LONDRES, 2011).

⁵ Por exposição aguda, entende-se um simples contato que dure segundos, minutos ou horas, ou uma sucessão de exposições durante um dia (24h) como período máximo (HENRY e WISEMAN, 1998; KLAASSEN, 1995).

No Brasil, o uso intensivo de insumos químicos, biológicos e mecânicos consolidou-se ao longo dos anos 1970 (PELAEZ, TERRA e SILVA, 2010). Porém, as indústrias produtoras de agrotóxicos fortaleceram-se no país após o estabelecimento do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, em 1975, no âmbito do II Plano Nacional de Desenvolvimento, que proporcionou recursos financeiros para a criação de empresas nacionais e a instalação de empresas transnacionais no país. A oferta de crédito viabilizada pela criação do Sistema Nacional de Crédito Rural⁶ em 1965 auxiliou essa expansão, criando uma demanda em larga escala de insumos para a agricultura (PELAEZ, TERRA e SILVA, 2010).

Outra questão fortemente relacionada à consolidação e expansão das indústrias foi a existência de regulamentos pouco rigorosos que vigoraram até a implementação da legislação atual (COSTA, 2012). Essa situação criou facilidades para o rápido registro de substâncias agroquímicas, muitas delas já banidas pelas legislações de países desenvolvidos (PELAEZ, TERRA e SILVA, 2010). Nesse contexto, de 1975 até 2008, o Brasil vem se colocando sempre entre os seis maiores mercados de agrotóxicos do mundo (TERRA, 2008; LONDRES, 2011; ABRASCO, 2012), estando também constantemente entre os principais importadores.

De 2001 a 2008, as vendas no Brasil passaram de um pouco mais de US\$ 2 bilhões para mais de US\$ 7 bilhões, quando o país assumiu o posto de maior consumidor de agrotóxicos do mundo – com o agravante de que o crescimento da área cultivada, nesse período, não se apresentava proporcional ao aumento nas vendas desses insumos (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2012; ABRASCO, 2012). Segundo Alvarez, em entrevista para o INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS (2012) entre 2001 e 2010, no Brasil, a produção agrícola das oito principais *commodities* consumidoras de agrotóxicos aumentou 97%, a área plantada cresceu 30% e as vendas de agrotóxicos tiveram um incremento de 200%. Isso sugere a intensificação do uso de pesticidas nesse período, com possível aumento da quantidade de agrotóxicos aplicados por hectare.

Uma característica desse mercado é a concentração das empresas produtoras de agrotóxicos na forma de oligopólio (TERRA e PELAEZ, 2009;

⁶ O crédito de auxílio rural foi sistematizado pela Lei brasileira de Nº 4.829 de 1965 e instituído com o objetivo de fornecer auxílio financeiro a produtores rurais e às suas cooperativas para custeio de produção e comercialização de produtos agropecuários e melhoria de processos produtivos, dentre outras vantagens (BRASIL, 1965).

LONDRES, 2011). Em 2004, por exemplo, cerca de 10 empresas controlavam quase a totalidade das vendas no mundo, contabilizando 98% (TERRA, 2008). Já dados de 2007 mostraram apenas seis empresas do ramo (Bayer, Syngenta, Basf, Monsanto, Dow, DuPont) no controle de quase 90% desse mercado (MCDOUGALL, 2008). No Brasil, dados de 2006 demonstraram que as oito maiores indústrias do ramo detinham cerca de 80% desse mercado (TERRA e PELAEZ, 2009).

Hoje as indústrias de grande porte detêm 70% do mercado de agrotóxicos nos países em desenvolvimento; o restante é representado por empresas de pequeno e médio porte que faturam em torno de 900 milhões de dólares anuais (VERGER e BOOBIS, 2013). Apesar do aparente alto faturamento, são comuns empresas de menor porte enfrentarem dificuldades técnicas e financeiras, não atendendo a critérios sanitários estabelecidos em relação a resíduos de impurezas nos pesticidas produzidos, o que, de certa forma, acaba repercutindo na segurança alimentar e no comércio internacional (TERRA, 2008; VERGER e BOOBIS, 2013).

Outra questão importante, com repercussão no campo da saúde, é a dos agrotóxicos banidos no exterior, como na União Europeia, Estados Unidos da América, China e até no Paraguai, que continuam a ser utilizados no Brasil (LONDRES, 2011). Um dos motivos para isso é que, mesmo com a possibilidade de reavaliação toxicológica, criada pela Anvisa em 2000, é muito difícil um produto ser retirado do mercado brasileiro devido a pressões de fornecedores de insumos (FORMENTI, 2010).

Ainda segundo Formenti (2010), esse padrão não é inédito:

Assistimos a fenômeno semelhante com o amianto. Com a redução do mercado internacional, os produtores aumentaram a pressão para aumentar as vendas no Brasil. As táticas usadas são várias. Pagamos por isso um preço invisível, que é o aumento do custo na área de saúde.

A fiscalização pouco intensa no Brasil permite que agricultores e donos de lojas negociem agrotóxicos proibidos devido ao seu alto risco toxicológico. Como exemplo disso, pode-se citar o pesticida Mertin 400, proibido no Rio Grande do Sul, mas ainda comercializado na região, segundo os próprios vendedores do ramo (CIGANA, 2013a). Multinacionais, fabricantes desse e de outros produtos sem uso autorizado em alguns estados brasileiros, vêm tentando liberá-los nas justiças estaduais, mesmo que alguns deles já tenham sido banidos em seus países de origem (RIO GRANDE DO SUL, 2011; LONDRES, 2011).

2.2 O QUADRO INSTITUCIONAL DE CONTROLE DE USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

Por serem os pesticidas produtos com potenciais efeitos danosos sobre a saúde humana e o meio ambiente, faz-se necessário o estabelecimento de determinadas normas para que sejam reguladas todas as etapas que envolvam a utilização desses insumos. As regras, em geral, levam em conta a utilização de novas substâncias para pesquisa e desenvolvimento (P&D) de novos produtos e culminam com o descarte final de embalagens (TERRA, 2008; VERGER e BOOBIS, 2013).

Como medida de segurança, o Brasil e a maioria dos países adotam legislações próprias para instituir uma adequada utilização desses insumos. No caso brasileiro, essa preocupação inicia com a Constituição Federal de 1988, que prevê a garantia de um meio ambiente equilibrado, conforme cita o artigo 225:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

O referido artigo ainda assegura a efetividade desse direito, incumbindo o Poder Público do controle da produção, da comercialização e do emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco à vida, à qualidade de vida e ao meio ambiente (BRASIL, 1988). Também merece destaque o Artigo 196 da Constituição, que assegura: “a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos [...]” (BRASIL, 1988).

Porém, um avanço importante na questão regulatória deu-se com a instituição da Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989. O país vinha mantendo a regulação da matéria apenas com algumas portarias ministeriais de menor alcance e impacto, mesmo após certo crescimento e desenvolvimento da agricultura brasileira (COSTA, 2012). Com esse regulamento, no âmbito da União, a legislação ampliou seu escopo para pesquisa, experimentação, produção, embalagem e rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, utilização,

importação e exportação, destino final dos resíduos e embalagens, registro⁷, classificação, controle, inspeção e fiscalização dos agrotóxicos, seus componentes e afins (BRASIL, 1989).

Na mesma ocasião, o termo *agrotóxico* foi utilizado para designar de forma mais abrangente o conjunto de produtos químicos empregados na agricultura. Conforme a lei recentemente mencionada, o termo se refere:

[...] aos produtos e aos agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; [...] são substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 1989).

Alguns autores preferem utilizar a expressão *defensivo agrícola* por ser considerada mais comercial, sendo usada com frequência pela indústria por dar uma conotação mais funcional ao produto. Já o termo *agrotóxico* é usualmente mais aceito no meio estatal, em organizações de controle sanitário e de saúde que vinculam o produto a seus efeitos tóxicos (MONTEIRO, 2006; FURTADO, 2012). Um meio termo para essas ideias contraditórias parece ser a expressão *agroquímico*, mais comumente usada no ambiente acadêmico (FORNAZIER, 2010; FURTADO, 2012).

O controle do uso desses produtos, no Brasil, tramita por diversas esferas, cuja hierarquia se dá horizontal e verticalmente, ou seja, lateralmente entre três ministérios (na esfera federal) e decrescente da União em direção os estados e municípios (BRASIL, 1989).

Após a instituição da lei, a atuação tripartite dos ministérios (Agricultura, Saúde e Meio Ambiente) foi implementada no início dos anos 1990. Desde então, cada parte atuante trabalha visualizando a questão dos agrotóxicos pela área de sua competência (PELAEZ, SILVA e ARAUJO, 2012). O Art. 3º da Lei 7.802 menciona esse tipo de exercício:

[...] os agrotóxicos, seus componentes e afins, só poderão ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados, se previamente registrados em órgão federal, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura (BRASIL, 1989).

⁷ O Decreto n.º 4.074 de 2002 define registro como o “ato privativo de órgão federal competente, que atribui o direito de produzir, comercializar, exportar, importar, manipular ou utilizar um agrotóxico, componente ou afim” (BRASIL, 2002).

As atribuições de cada ministério envolvido nesse processo estão definidas pelo decreto Nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a lei maior dos agrotóxicos (BRASIL, 2002a). Cabe aos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e da Saúde (MS), no âmbito de suas respectivas áreas de competência, inspecionar e fiscalizar pesticidas, incluindo a importação e exportação, bem como monitorar seus resíduos em produtos de origem vegetal.

Ao MAPA e ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), compete o registro desses produtos, de acordo com diretrizes e exigências dos órgãos federais da agricultura, da saúde e do meio ambiente, sendo também atribuição do MAPA, em caráter exclusivo, a avaliação da eficiência agronômica desses insumos (BRASIL, 2002a; COSTA, 2012). Ao MS, por meio da Anvisa, atribui-se exclusivamente a avaliação, o monitoramento e a classificação toxicológica dos agroquímicos. Cabe ao MMA, por intermédio do IBAMA, a avaliação do impacto ambiental decorrente de sua utilização no que refere a ambientes hídricos, florestas nativas e outros ecossistemas.

O referido decreto também teve a função de introduzir no arcabouço legal brasileiro um importante conceito: o de produto equivalente, sujeito a procedimentos de registro mais simples que os exigidos para um novo produto. O registro por equivalência é uma modalidade preconizada pela Food and Agriculture Organization (FAO) que compara dois agrotóxicos em relação à sua composição quantitativa e qualitativa, pressupondo que, quando considerados equivalentes a outros já registrados, não necessitam da apresentação de testes toxicológicos completos para provar seus efeitos (COSTA, 2012). Por outro lado, a legislação brasileira, que introduziu critérios rígidos de saúde pública e de desempenho agronômico e ambiental, acaba impondo uma série de restrições e limites ao uso de agrotóxicos, exigindo, por exemplo, receituário agronômico para aquisição de um produto no mercado (BRASIL, 2002a; PELAEZ, TERRA e SILVA, 2010).

Para complementar, existem legislações estaduais na maioria dos estados e municipais regulamentando o comércio, o armazenamento, o transporte e o uso de pesticidas, bem como o descarte de embalagens. Todas essas normas devem ser mais restritivas que as leis federais, pois, de acordo com o ordenamento jurídico brasileiro, nenhuma delas pode ser mais permissiva que a lei maior que rege o tema (BRASIL, 1988).

Dessa forma, as normas brasileiras referentes à utilização de agrotóxicos podem ser consideradas das mais rígidas no comparativo com outros países. Nesse sentido, existe uma forte pressão para flexibilizar nossa regulamentação por parte de países vizinhos, uma vez que, na vigência dessa legislação, o Brasil não pode aceitar agrotóxicos oriundos de países que possuem critérios de avaliação menos rígidos para esses produtos (COSTA, 2012).

No entanto, na prática, observa-se que não acontece um controle muito eficiente de todas as exigências. Várias inobservâncias ocorrem ao longo de todos os elos da cadeia (fabricantes, comerciantes, órgãos de fiscalização e agricultores), culminando, por vezes, com a utilização irracional dos pesticidas, não possibilitando um uso seguro dessas substâncias (LONDRES, 2011; COSTA, 2012).

Outra peculiaridade da legislação brasileira é a questão da proibição ao registro de produtos que revelem características teratogênicas,⁸ carcinogênicas ou mutagênicas, que provoquem distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor ou mesmo danos ambientais (BRASIL, 1989). A questão é que, em grande parte das vezes, não é simples comprovar a existência desses efeitos deletérios, sendo muito comum que os danos provocados pelos agrotóxicos não sejam evidenciados em fase de testes e apenas venham a ser conhecidos após sua introdução no meio ambiente (LONDRES, 2011), quando também podem ocorrer interferências de fatores externos na intensidade da manifestação das intoxicações (LANDIS e YU, 1998).

Porém, diante da possibilidade de algum dano, a legislação garante a reavaliação dos produtos agroquímicos, pois esse procedimento, além de poder ser realizado pelo MAPA por motivos agronômicos, pode ser feito pela Anvisa com o objetivo de redefinir a segurança à saúde ou pelo Ibama para evitar possíveis danos ambientais (BRASIL, 2002a; COSTA, 2012). Em vista disso, o requisito para iniciar um processo de reavaliação é a identificação de uma alteração no nível de risco de um produto, podendo ser mantida, alterada, suspensa ou cancelada sua permissão para uso (BRASIL, 2002a; LONDRES, 2011).

Essas alterações de riscos à saúde, por exemplo, podem advir de avanços nos conhecimentos científicos sobre os produtos, de alertas provocados por

⁸ Perturbação ou substância capaz de acarretar anormalidades estruturais ou funcionais permanentes durante o desenvolvimento embrionário, provocando malformação fetal (KOTAKA, 2000; LONDRES, 2011).

observações epidemiológicas e de casos de intoxicação notificados, entre outras possibilidades. Até mesmo o fato de outros países terem proibido um determinado agrotóxico representa uma alteração desse nível, subsidiando uma reavaliação (BRASIL, 2009b; LONDRES, 2011). Sobre essa questão, Londres (2001) apresenta:

[...] na prática observa-se que os órgãos têm enfrentado muitas dificuldades para conduzir as reavaliações. Em 2008, por exemplo, a Anvisa publicou uma lista de 14 agrotóxicos a serem reavaliados. No mesmo ano, o trabalho de reavaliação toxicológica foi marcado por longa batalha judicial contra liminares favoráveis às empresas, que tentaram impedir na Justiça a condução dos estudos. Em alguns casos, o Ministério da Agricultura associou-se às empresas de agrotóxicos tentando impedir a Anvisa de realizar seu trabalho. Os estudos somente foram retomados após vários meses (LONDRES, 2011).

Ainda que casos notificados sejam dados passíveis de justificar uma reavaliação, a magnitude das intoxicações por agrotóxicos no Brasil é uma questão ainda não claramente investigada (BRASIL, 2009). Essas informações estão contidas na rede brasileira de sistemas de notificações, que é composta pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e pela Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica (RENACIAT), ambos consolidados pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Essa fundação divulga os dados epidemiológicos relacionados a casos de intoxicações agudas por agrotóxico por meio de alimentos e de outras fontes (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ, 2009; LONDRES, 2011; COSTA, 2012).

A notificação de casos de intoxicação aguda por agrotóxicos por meio do SINAN foi instituída a partir da portaria Nº 168 da Secretaria Nacional de Vigilância em Saúde do MS em 5 de maio de 1997, mas só passou a ser obrigatória em 2010, quando foi incluída na Lista Nacional de Agravos de Notificação Compulsória, mediante a Portaria do MS de Nº 2.472, de 31 de agosto de 2010 (BRASIL, 1997; BRASIL, 2010c). Tal fato pode ter contribuído com parte das subnotificações no país, que já foram registradas na ordem de um para 50 (BRASIL, 2005; PIRES, 2005), ou seja, para cada caso notificado, haveria 50 não notificados, demonstrando que o número de intoxicações poderia ser superior ao dos dados oficiais.

De 2006 a 2011, os casos registrados chegaram a subir de três mil para oito mil, mas, de acordo com o Ministério da Saúde, apesar desse crescimento, muitos deixaram de ser contabilizados. Em função disso, a organização passou a

implementar diversas ações com o objetivo de melhorar esse quadro. Sobre essa questão, o Ministério da Saúde posiciona-se (2012c):

Verificamos um crescimento importante nas notificações nos últimos quatro anos, demonstrando que há um impacto grande na saúde, mas ainda há muita subnotificação. Possivelmente nenhum de nós deixa de ter algum tipo de traço de agrotóxico no sangue, por exposição direta ou pelos alimentos ou por contaminação do lençol freático.

Ainda que pese o reconhecido sub-registro, o SINITOX registrou, no período de 1999 a 2006, 105.683 casos de intoxicação por agrotóxicos, com coeficiente de incidência⁹ por 100.000 habitantes de 7,47. Enquanto isso, o SINAN notificou 22.548 casos de intoxicação por agrotóxicos no período de 1999 a 2008, com coeficiente de incidência por 100.000 habitantes de 1,53 (BRASIL, 2009e).

Observando dados isolados do SINAN, verificou-se que 3.208 casos de intoxicação aguda por agrotóxicos foram notificados em 2006 e 4.524 casos em 2007. Destes, apenas 70 casos aparecem como sendo devido à ingestão alimentar (BRASIL, 2008b). Em 2008, foram 5.295 casos, sendo 31 registrados como de origem alimentar e 11 por agrotóxico de uso agrícola¹⁰ (BRASIL, 2009e).

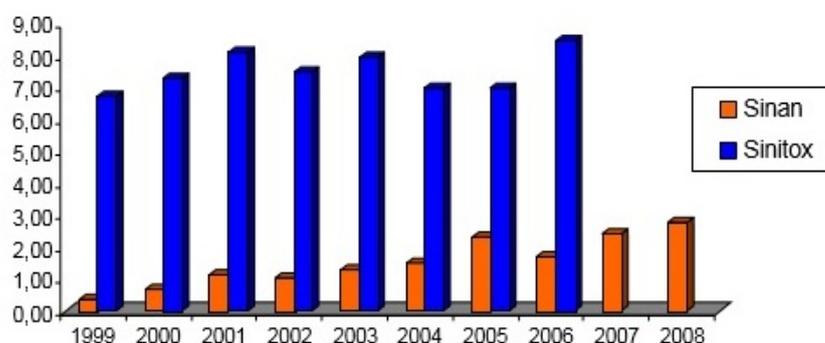
Já o sistema SINITOX registrou 12.885 casos de intoxicação aguda por agrotóxicos em 2005 e 15.783 casos em 2006, sendo apenas sete registros devido à intoxicação por agrotóxico de uso agrícola. Em 2007, foram 14.711 casos, sendo 12 registrados como ocasionados por ingestão alimentar e apenas nove como sendo por meio de produto de uso agrícola (BRASIL, 2009e).

A maior parte das notificações por intoxicação de produto agroquímico, em ambos os serviços, são registrados como agravos ocorridos por ingestão acidental ou tentativa de suicídio (BRASIL, 2009e).

⁹ É a relação entre o número de casos de um evento e uma determinada população, num dado local e época, sendo o risco de um indivíduo da população vir a adquirir uma doença ou agravo (BRASIL, 2009e).

¹⁰ As notificações de intoxicação por agrotóxicos realizadas pelo SINAN e pelo SINITOX, registram os tipos de produtos causadores das intoxicações como sendo produto de uso agrícola, uso doméstico, veterinário ou raticida (BRASIL, 2008b, 2009e).

Figura 1 - Coeficiente de intoxicações por agrotóxico (por 100.000 hab.) notificadas no SINAN (1999 a 2008) e registradas no SINITOX (1999 a 2006)



Fonte: Ministério da Saúde (BRASIL, 2009e).

Vale ressaltar a existência de outras fontes de dados toxicológicos a serem observadas (LONDRES, 2011):

- a) Sistema de Informações de Mortalidade (SIM/DATASUS);
- b) Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS);
- c) Sistema de Informações Ambulatoriais (SIS/SUS);
- d) Sistema de Notificação em Vigilância Sanitária (Notivisa);
- e) Dados do Ministério do Trabalho;
- f) Dados da Previdência Social.

Esses tipos de dados secundários, por serem coletados na rotina institucional ao longo do tempo, podem permitir avaliações das mudanças do perfil de morbimortalidade¹¹ em uma determinada série histórica (FARIA, FASSA e FACCHINI, 2007). No entanto, devido às várias limitações identificadas nesses bancos, é necessário cautela na sua interpretação. Todos eles possuem como traço em comum a subnotificação (LONDRES, 2011; BRASIL 2012c).

Além disso, na maior parte das vezes, as notificações são referentes a intoxicações agudas, substancialmente mais bem identificadas pelos profissionais de saúde. Por sua vez, as intoxicações crônicas, frequentemente advindas de exposições constantes a doses relativamente baixas, são mais difíceis de serem detectadas, pois podem manifestar sinais e sintomas clínicos após períodos que variam de semanas a anos (RÜEGG, 1991; LONDRES, 2011).

¹¹ Refere-se ao impacto das doenças e das mortes que incorrem em uma sociedade (ROUQUAYROL, M. Z. e ALMEIDA FILHO, N., 2006).

2.3 O QUADRO DE CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS POR AGROTÓXICOS NO BRASIL

A presença de resíduos de pesticidas em alimentos vegetais pode ocorrer por contaminação direta, pela aplicação inadequada de agrotóxicos nas plantas, ou indiretamente, pelo contato de culturas com resíduos químicos já presentes no solo, na água ou no ar (TOMITA & BEYRUTH, 2002). De qualquer forma, altas quantidades de resíduos presentes em determinadas culturas podem impactar na qualidade do consumo alimentar das populações, levando a possíveis consequências na saúde (ALMEIDA, CARNEIRO e VILELA, 2009). Sendo assim, mesmo que alguns dos ingredientes ativos de agrotóxicos possam ser classificados como medianos ou pouco tóxicos, com base em seus efeitos agudos, não se podem perder de vista alguns de seus efeitos crônicos,¹² que podem suceder meses, anos ou até décadas após o início de uma exposição mais prolongada a determinadas substâncias (ABRASCO, 2012).

Alguns estudos de monitoramento de resíduos, realizados há mais de duas décadas, vinham demonstrando que alguns alimentos apresentavam, com frequência, acúmulos de substâncias ao longo de determinados períodos. Além disso, foi observado que as contaminações eram oriundas tanto de excesso de resíduos, quanto de produtos não permitidos pela legislação vigente.

Mais recentemente, têm se tornado comuns a definição e a regulamentação de tolerâncias ou limites máximos de resíduos (LMR)¹³ de agrotóxicos por agências governamentais. Esses procedimentos, em geral, visam a garantir a segurança dos

¹² A exposição crônica é um tipo de contato que dura dias, meses ou anos, podendo ser contínua ou ser interrompida por intervalos de tempo (HENRY e WISEMAN, 1998). A exposição crônica a pequenas quantidades de uma substância tóxica pode não dar, em princípio, nenhum sinal ou sintoma de intoxicação, às vezes passando muitos dias ou meses para que o organismo acumule a substância a ponto de obter-se algum sinal (LONDRES, 2011; HENRY e WISEMAN, 1998). Em relação à cronicidade da exposição a agrotóxicos, as manifestações podem variar de agravos como cânceres, malformações congênitas e distúrbios endócrinos, neurológicos e psiquiátricos (ABRASCO, 2012).

¹³ É o máximo de resíduo de pesticida em uma cultura cuja safra tenha sido produzida com Boas Práticas Agrícolas reconhecidas, suportado para não causar danos à saúde humana mediante o consumo alimentar. O Codex Alimentarius estabelece limites máximos de resíduos de pesticidas baseados em dados científicos de avaliação de risco que devem ser reavaliados pelo menos a cada 15 anos (VERGER e BOOBIS, 2013; FAO/OMS, 2008). Na avaliação toxicológica para fins de registro de agrotóxicos conduzida pela Anvisa, é calculada a Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT), definida pelo quociente: somatório dos produtos do consumo médio per capita diário de cada alimento e o respectivo LMR/peso corpóreo. A IDMT estima a quantidade máxima de agrotóxicos em alimentos que teoricamente um indivíduo pode ingerir diariamente (BRASIL, 2013c).

alimentos e a determinar questões regulatórias para o comércio externo (RÜEGG, 1991).

A organização internacional para alimentação e agricultura, FAO, define o que entende por níveis máximos de resíduos em alimentos, além de outros aspectos relacionados a pesticidas. Um dos objetivos das publicações dessa organização seria propor um ponto de referência internacional para países (FAO, 2012). No Brasil, a Anvisa é a organização responsável por esses parâmetros (BRASIL, 2002a). Assim como o MAPA, a Anvisa vem realizando análises em algumas culturas usualmente consumidas pela população (BRASIL, 2008a, 2009c, 2009d, 2010a, 2010b), sendo um dos objetivos desse tipo de monitoramento aumentar a capacidade dos órgãos locais em identificar a origem do alimento e permitir que medidas corretivas sejam adotadas (BRASIL, 2010a, 2010b).

2.3.1 Análise do quadro de contaminação a partir dos dados do PARA-Anvisa

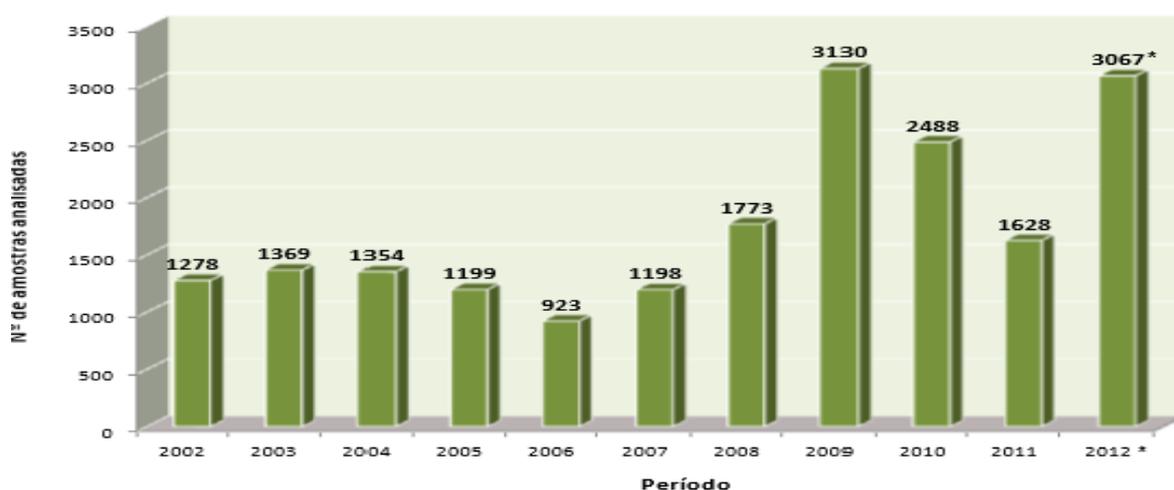
Em 2001, teve início um projeto da Anvisa para analisar resíduos de agrotóxicos em alimentos, o qual, após ampliações, veio a tornar-se um importante programa, denominado Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). Ao longo dos anos, esse programa vem realizando análises sistemáticas em parceria com Vigilâncias Sanitárias de vários estados brasileiros (BRASIL, 2008a, 2009c, 2011).

A metodologia empregada para as análises prevê uma coleta de dados que defina a real exposição dietética da população, com o objetivo de tornar mais realistas as avaliações de risco à saúde com relação à presença de agrotóxico nos alimentos. Sendo assim, as amostras são sempre coletadas no varejo, seguindo o padrão recomendado pelo Codex Alimentarius¹⁴ (BRASIL, 2009c), cujo manual orienta que as coletas de alimentos sejam realizadas sempre no último ponto antes do consumo (FAO, 2002, 2009b).

¹⁴ Codex Alimentarius é uma coletânea de padrões reconhecidos internacionalmente, códigos de conduta, orientações e outras recomendações relativas a alimentos, produção de alimentos e segurança alimentar. Seus textos são desenvolvidos e mantidos pela Codex Alimentarius Commission, uma comissão estabelecida em 1963 pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), da Organização das Nações Unidas, e Organização Mundial da Saúde (OMS). O Codex Alimentarius é reconhecido pela Organização Mundial do Comércio como um ponto de referência internacional para a solução de disputas sobre segurança alimentar e proteção do consumidor (FAO, 2013).

No tocante ao quantitativo de amostras, totalizaram 19.407 alimentos analisados até a presente data. Sua expansão tem sido gradual ao longo de 10 anos, estando sempre limitada devido à necessidade de melhorias na infraestrutura e integração de novos laboratórios ao programa. Observa-se que as metas de amostragens, geralmente, acabam não sendo atingidas. Os motivos para tal referem-se a problemas de logística, falta de gêneros no período de coleta e capacidade analítica de laboratórios, além de outros. No ano de 2011, por exemplo, foram perdidas mais de 1.000 amostras do total previamente estabelecido (BRASIL, 2013c).

Figura 2. Quantitativo de amostras analisadas pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) da Anvisa



Fonte: Anvisa (BRASIL, 2013c)

Na fase inicial, a Anvisa realizou análises na pesquisa PARA em amostras coletadas em quatro estados brasileiros – Minas Gerais, Paraná, Pernambuco e São Paulo –, selecionados por serem regiões com histórico em monitoramento de agrotóxicos e também por uma questão de logística, já que mantinham infraestrutura laboratorial própria (BRASIL, 2008). Os primeiros resultados obtidos estimularam a inclusão de outros cinco estados no programa, cobrindo principalmente as regiões Sudeste e Sul, que juntas representavam 65% da área de produção de hortifrutigranjeiros no país. Foi assim que, em 2003, os estados do Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul foram convidados a fazer parte do programa, proporcionando, na época, a cobertura de 33% dos estados brasileiros (BRASIL, 2008a). A integralidade da participação dos

estados ocorreu somente no ano de 2008, muito em função da escassez de recursos públicos, o que, de certa forma, limitou e atrasou a ampliação da cobertura do programa (BRASIL, 2009a).

Há ainda outros entraves, como a dimensão territorial e a complexidade administrativa para captação de recursos para consolidação dessa rede de monitoramento em nível nacional (BRASIL, 2008a). Todas essas questões podem prejudicar a busca por inferências, visto serem fatores restritivos à escolha adequada do número de amostras.

Como método analítico, a Anvisa usa o Multirresíduos, uma metodologia de análise que utiliza procedimentos capazes de detectar múltiplos ingredientes ativos em um alimento. Esse método é considerado pela organização como sendo difundido e reconhecido para monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos. Esse tipo de análise é também utilizado por países como Estados Unidos da América, Alemanha, Holanda, Austrália e Canadá em seus programas de monitoramento (BRASIL, 2010a).

A escolha dos alimentos a serem monitorados dá-se por representarem produtos referentes ao padrão de consumo da população brasileira. São levados em conta os dados de consumo obtidos nas Pesquisas de Orçamentos Familiares (POFs), a disponibilidade dos alimentos nos supermercados das diferentes unidades da Federação e o uso de agrotóxicos nas culturas (BRASIL, 2013c).

Até 2007, foram usadas as mesmas nove culturas em cada ano, passando para 17 tipos em 2008, 20 em 2009 e reduzindo para 18 alimentos em 2010. Recentemente, em 2011 e 2012, foram analisadas 10 e 13 culturas, respectivamente (quadro 2). (BRASIL, 2008a; 2009a; 2010b; 2013c).

Quadro 2. Resultados insatisfatórios do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA/Anvisa de 2002 a 2012

Cultura	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Abacaxi							9,47	44,10	32,80		41,00
Alface**	8,64	6,67	14	46,45	28,68	40,00	19,80	38,40	54,20	43,00	-
Abobrinha											-
Arroz							4,41	27,20	7,40	16,00	1,00
Banana	6,53	2,22	3,59	3,65	N	4,32	1,03	3,50			
Batata	22,20	8,65	1,79	0	0	1,36	2,00	1,20	0		
Beterraba								32,00	32,60		
Cebola							2,91	16,30	3,10		
Cenoura	0	0	19,54	11,30	N	9,93	30,39	24,80	49,60	67,00	33,00
Couve								44,20	31,90		
Feijão							2,92	3,00	6,50	6,00	-
Laranja	1,41	0	4,91	4,70	0	6,04	14,85	10,30	12,20		28,00
Mamão	19,50	37,56	2,50	0	N	17,21	17,31	38,80	30,40	20,00	
Maçã	4,04	3,67	4,96	3,07	5,33	2,90	3,92	5,30	8,90		8,00
Manga							0,99	8,10	4,0		
Morango	46,03	54,55	39,07	N	37,68	43,62	36,05	50,80	63,40		59,00
Milho (fubá)											-
Pepino								54,80	57,40	44,00	42,00
Repolho							8,82	20,50	6,30		
Tomate	26,10	0	7,36	4,38	2,01	44,72	18,27	32,60	16,30	12,00	-
Pimentão							64,36	80,00	91,80	90,00	
Uva							32,67	56,40		27,00	-
Percentual do total de amostras insatisfatórias						17,28	15,28	29,00	27,90	36,00	29%x

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do PARA-Anvisa de 2002 a 2012 (BRASIL, 2008; 2009c; 2010a; 2011; 2013c).

Mostra o percentual de amostras insatisfatórias para as culturas analisadas desde a fase inicial do programa. Incluem-se quaisquer tipos de não-conformidades, sejam relacionadas a limites de resíduos, sejam relativas ao tipo de produto utilizado.

** = Grupo químico ditiocarbamato não analisado na cultura da alface em 2008.

- = Culturas analisadas, mas não publicadas.

x = Resultados não publicados na totalidade.

Nos primeiros anos do programa foram verificados resíduos de 92 ingredientes ativos (IAs), aumentando a partir de 2007 para 104 IAs (BRASIL, 2008). Mais recentemente, o quantitativo passou a ser de 237 ingredientes pesquisados (BRASIL, 2010). Isso representa 62% dos IAs registrados no país (BRASIL, 2014a).

A partir disso, o PARA vem expondo, anualmente, resultados preocupantes do ponto de vista sanitário (quadro 2). Dados de 2007 demonstraram um total de 17,28% de amostras insatisfatórias. Dentre elas, as culturas com maior percentual de inadequação foram: alface, morango e tomate, individualmente com mais de 40% das amostras impróprias para consumo. Os resultados no tomate foram

relacionados ao IA monocrotofós, banido do Brasil em novembro de 2006, mas que continuou presente na cultura no ano seguinte. Outra substância, o metamidofós, somente permitido para o tomate de uso industrial, também foi encontrada nos tomates de mesa, demonstrando possível manejo irregular dessa cultura. Essa substância também esteve presente na alface e no morango em 2007 (BRASIL, 2007). Esses dois alimentos são culturas consideradas muito sensíveis ao ataque de pragas, o que faz com que frequentemente sejam utilizadas grandes quantidades de agrotóxicos durante seu cultivo, quando nem sempre se respeita o necessário período de carência¹⁵ (MAKSHIMA, 2007).

Em 2008, houve queda no número de amostras inadequadas de alface, contribuindo para esse resultado o fato de um dos grupos químicos, o ditiocarbamato, não ter sido analisado nessa cultura (BRASIL, 2009c). O pimentão, então, passou a conter o mais alto percentual nesse período, com 64,36% de amostras inadequadas para consumo. Nesse mesmo ano, 15,28% do total de amostras apresentaram-se insatisfatórias, tanto por conter ingredientes ativos acima do limite máximo de resíduo permitido (LMR), quanto por haver substâncias não autorizadas, sendo que, nesse caso, dois IAs – o endossulfam em nove amostras e o dicofol em quatro – representam substâncias com sérias implicações na saúde humana (BRASIL, 2009a).

O dicofol possui classe toxicológica II – altamente tóxico e tem seu uso restrito em muitos países por impactar gravemente o meio ambiente e oferecer altos riscos à saúde humana. No Brasil, tem seu uso autorizado apenas para as culturas do algodão, citros e maçã (BRASIL, 2009a, p. 9).

Conforme a Anvisa, esse elevado número de amostras irregulares em 2008 deu-se, principalmente, devido à utilização de ingredientes ativos não autorizados para o pimentão. No entanto, boa parte desses IAs tem uso autorizado na cultura do tomate, o que pode indicar um desvio do uso desses produtos, considerando-se a similaridade botânica (BRASIL, 2009a).

De acordo com Guimarães (2009), o pimentão está entre as 10 hortaliças mais consumidas no Brasil, com elevada importância socioeconômica, sendo cultivado principalmente em pequenas propriedades, nos moldes da agricultura familiar. Outra característica dessa cultura é a alta incidência de problemas

¹⁵ Entendido como o tempo que deverá transcorrer entre a aplicação e a colheita, uso ou consumo, a semeadura ou plantação, e a semeadura ou plantação do cultivo seguinte, conforme o caso (BRASIL, 1989).

fitossanitários, como pragas e doenças, fazendo com que grandes quantidades de agrotóxicos sejam utilizadas.

Ainda no ano de 2008, verificou-se a grande quantidade de amostras de pepino contaminadas com endossulfam; de cebola e de cenoura contaminadas com acefato; e de pimentão, tomate, alface e cebola contaminadas com metamidofós. Além de serem proibidas em vários países do mundo, essas três substâncias já vinham sendo reavaliadas pela Anvisa e estavam com indicação de banimento no Brasil. O endossulfam pôde ser usado no Brasil até agosto de 2013; o acefato está com regras mais rígidas, de acordo com uma resolução publicada em outubro de 2013, sendo permitido, por exemplo, para o tomate industrial e proibido para o pimentão e para o tomate de mesa; e o metamidofós teve seu uso permitido até junho de 2012 (BRASIL, 2013a; BRASIL, 2011a).

Outro princípio ativo largamente encontrado nas amostras analisadas em 2008, o carbendazim (BRASIL 2009a), foi o responsável pela contaminação de suco de laranja brasileiro não aceito pelo governo americano em 2012 (FDA, 2012).

Observando-se o relatório do PARA do ano de 2009, verificou-se que 29% das amostras se apresentaram inadequadas, representando quase o dobro do ano anterior. Além de pepino e pimentão, as culturas de alface, couve, morango, abacaxi e mamão também se destacaram em termos de contaminação. Nessas amostras, foram encontradas tanto substâncias não autorizadas (quadro 3) no cultivo desses alimentos (23,8%), quanto substâncias nunca autorizadas no país (3,9%) (BRASIL, 2010a).

Já no ano de 2010, com 27,9% de inadequação das amostras analisadas, mantiveram-se os mesmos alimentos com o maior índice de contaminação, exceto pela couve, que cedeu lugar à cenoura. Também se manteve expressivo o percentual de amostras contaminadas com resíduos não autorizados para essas culturas, representando 24,3% (quadro 3) (BRASIL, 2011a).

Quadro 3. Percentual de amostras insatisfatórias conforme o tipo de irregularidade averiguada pelo PARA/Anvisa nos anos de 2009 e 2010

Cultura	Nº de amostras analisadas em 2009	2009						Nº de amostras analisadas em 2010	2010					
		NA (1)		> LMR (2)		> LMR e NA (3)			NA (1)		> LMR (2)		> LMR e NA (3)	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Abacaxi	145	41	28,3	15	10,3	8	5,5	122	20	16,4	10	8,2	10	8,2
Alface**	138	52	37,7	0	0,0	1	0,7	131	68	51,9	0	0,0	3	2,3
Arroz	162	43	26,5	0	0,0	1	0,6	148	11	7,4	0	0,0	0	0,0
Banana	170	3	1,8	3	1,8	0	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Batata	165	2	1,2	0	0,0	0	0,0	145	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Beterraba	172	55	32,0	0	0,0	0	0,0	144	44	30,6	2	1,4	1	0,7
Cebola	160	26	16,3	0	0,0	0	0,0	131	4	3,1	0	0,0	0	0,0
Cenoura	165	41	24,8	0	0,0	0	0,0	141	69	48,9	0	0,0	1	0,7
Couve	129	42	32,6	8	6,2	7	5,4	144	35	24,3	4	2,8	7	4,9
Feijão	164	3	1,8	2	1,2	0	0,0	153	8	5,2	2	1,3	0	0,0
Laranja	146	14	9,6	1	0,7	0	0,0	148	15	10,1	3	2,0	0	0,0
Maçã	170	6	3,5	3	1,8	0	0,0	146	8	5,5	5	3,4	0	0,0
Mamão	170	36	21,2	22	12,9	8	4,7	148	32	21,6	10	6,8	3	2,0
Manga	160	12	7,5	1	0,6	0	0,0	125	05	4,0	0	0,0	0	0,0
Morango	128	49	38,3	11	8,6	5	3,9	112	58	51,8	3	2,7	10	8,9
Pepino	146	75	51,4	3	2,1	2	1,4	136	76	55,9	2	1,5	0	0,0
Pimentão	165	107	64,8	5	3,0	20	12,1	146	124	84,9	0	0,0	10	6,8
Repolho	166	34	20,5	0	0,0	0	0,0	127	8	6,3	0	0,0	0	0,0
Tomate	144	45	31,3	0	0,0	2	1,4	141	20	14,2	1	0,7	2	1,4
Uva	165	58	35,2	14	8,5	21	12,7	-	-	-	-	-	-	-
Total	3130	744	23,8	88	2,8	75	2,4	2488	605	24,3	42	1,7	47	1,9
Total FLVs	2804	698	24,6	86	3,1	74	2,6							

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do PARA 2009 e 2010 (BRASIL, 2010a, 2011).

Mostra o percentual de amostras insatisfatórias para as culturas analisadas nesse período do programa. Incluem-se as não-conformidades, relacionadas aos limites de resíduos e ao tipo de produto utilizado.

- (1) NA = Não autorizados para a cultura.
 (2) > LMR = Acima do limite máximo de resíduo.
 (3) > LMR e NA = Acima do limite máximo de resíduo e não autorizado para a cultura.

Em recente publicação, os monitoramentos de 2011 e 2012 trazem à luz resultados semelhantes: 36% e 29% do total de amostras insatisfatórias, respectivamente. Foram 2,3% das amostras com resíduos superiores aos limites estabelecidos e 32% com agrotóxicos não autorizados para a cultura no ano de 2011; em 2012, 1,5 % acima dos LMR e 25% com produtos sem autorização de uso para as culturas analisadas (BRASIL, 2013c). Em 2011, alimentos como arroz, feijão e cenoura apresentaram percentuais insatisfatórios devido à presença de agrotóxico não autorizado para a cultura (quadro 4). Já a alface, o mamão, o pepino, o pimentão e a uva apresentaram ambos os tipos de irregularidades (BRASIL, 2013c).

Em 2012, observou-se a mesma tendência dos anos anteriores quanto ao maior índice de irregularidade ser devido à presença de agrotóxicos não autorizados. O arroz e a cenoura mantiveram essa característica (BRASIL, 2013c), assim como o abacaxi, o morango e o pepino concentraram os maiores percentuais desse tipo de irregularidade (quadro 4).

Quadro 4 - Percentual de amostras insatisfatórias conforme o tipo de irregularidade averiguada pelo PARA/Anvisa nos anos de 2011 e 2012.

Cultura	Nº de amostras analisadas em 2011	2011						Nº de amostras analisadas em 2012	2012 *					
		NA (1)		> LMR (2)		> LMR e NA (3)			NA (1)		> LMR (2)		> LMR e NA (3)	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Abacaxi	-	-	-	-	-	-	-	210	82	39	2	1	2	1
Alface**	134	55	41,0	1	0,7	1	1,5	-	-	-	-	-	-	-
Arroz	162	26	16,0	0	0,0	0	0,0	261	2	1	0	0	0	0
Banana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Batata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beterraba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cebola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cenoura	152	10 2	67,0	0	0,0	0	0,0	229	75	33	0	0	0	0
Couve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feijão	217	13	6,0	0	0,0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Laranja	-	-	-	-	-	-	-	227	58	26	3	1	2	1
Maçã	-	-	-	-	-	-	-	263	18	7	3	1	0	0
Mamão	191	20	10,0	14	7,3	14	2,1	-	-	-	-	-	-	-
Manga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Morango	-	-	-	-	-	-	-	211	80	38	13	6	32	15
Pepino	200	71	36,0	10	5,0	10	3,5	264	101	38	6	2	4	2
Pimentão	213	17 8	84,0	2	0,9	2	4,7	-	-	-	-	-	-	-
Repolho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tomate	151	14	9,0	0	0,0	0	2,6	-	-	-	-	-	-	-
Uva	208	45	20,0	11	5,3	11	1,9	-	-	-	-	-	-	-
Total	1.628	52 0	32,0	38	2,3	38	1,9	1.665	416	25	27	1,5	40	2,5

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do PARA 2011 e 2012 (BRASIL, 2013c).

Mostra o percentual de amostras insatisfatórias para as culturas analisadas nesse período do programa. Incluem-se as não-conformidades, relacionadas aos limites de resíduos e ao tipo de produto utilizado.

* = Resultados não publicados na totalidade.

(1) NA = Não autorizados para a cultura.

(2) > LMR = Acima do limite máximo de resíduo.

(3) > LMR e NA = Acima do limite máximo de resíduo e não autorizado para a cultura.

É possível observar que muitos dos resultados insatisfatórios advêm de agrotóxicos que passaram a ser proibidos para uma determinada cultura, como é o caso dos ditiocarbamatos para a alface, no ano de 2005, e de outros IAs nos anos

posteriores. A questão em relação à cultura da alface é que, na ocasião, as medidas restritivas impostas pela Anvisa para essa substância não foram incorporadas de imediato pelos agricultores, que não adotaram por completo a resolução. Isso passou a explicar o súbito aumento no percentual insatisfatório nessa cultura de 2005 em diante, quando esse IA passou a ser um produto não autorizado no país (BRASIL, 2008a).

De fato, a real situação de contaminação de alimentos frescos por resíduos de agrotóxicos no Brasil provém de uma parcela de defensivos não autorizados¹⁶ para determinadas culturas. Produtores de hortifrutícolas justificam-se apontando o número muito reduzido ou a inexistência de defensivos registrados disponíveis para determinadas plantas (GORENSTEIN, 2000). Os fabricantes de defensivos, por sua vez, alegam que os custos para os ensaios requeridos para registro junto aos diversos órgãos (Ministério da Agricultura, Ministério da Saúde e Ministério do Meio Ambiente) são muito altos e não compensam as receitas que seriam obtidas, uma vez que as áreas plantadas com hortifrutícolas representam uma pequena demanda, além de baixo retorno econômico (BRASIL, 2010a; GORENSTEIN, 2000).

Independentemente desses argumentos, cabe ressaltar que o uso de agrotóxicos não registrados representa um risco tão grave à saúde do consumidor quanto o uso excessivo de agrotóxicos permitidos nos alimentos. Ambos representam fatores de insegurança alimentar no que diz respeito à sanidade do alimento (BRASIL, 2010a). Segundo a Anvisa, essa insegurança agrava-se à medida que os agrotóxicos encontrados estejam presentes em alimentos largamente consumidos pela população (BRASIL, 2010a; 2011a).

Sobre essa questão, a ABRASCO considera (2012, p. 25):

O uso de um ou mais agrotóxicos em culturas para as quais eles não estão autorizados, sobretudo daqueles em fase de reavaliação ou de descontinuidade programada devido à sua alta toxicidade, apresenta consequências negativas na saúde humana e ambiental. Uma delas é o aumento da insegurança alimentar¹⁷ para os consumidores que ingerem o

¹⁶ Um agrotóxico pode ser considerado “não autorizado” ou “não permitido” quando não está registrado para uma determinada cultura, não tendo, nesse caso, o seu limite máximo de tolerância atribuído para que possam ser estabelecidos parâmetros de classificação para as quantidades encontradas (BRASIL, 2010; GORENSTEIN, 2000).

¹⁷ A segurança alimentar e nutricional (SAN), de forma ampla, abarca temas como a pobreza, a fome e questões de saúde vinculadas ao processo de alimentação e nutrição, tais como a desnutrição e a obesidade. O conceito de SAN definido pela Organização das Nações Unidas (ONU) e ampliado a partir da incorporação de questões como a qualidade dos alimentos, o direito à informação e o respeito às tradições e hábitos alimentares, bem como o manejo sustentável dos recursos naturais, foi absorvido no Brasil pela Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), que

alimento contaminado com ingredientes ativos (IAs), pois esse uso, por ser absolutamente irregular, não foi considerado no cálculo da Ingestão Diária Aceitável (IDA), sendo que esta insegurança se agrava à medida que esse agrotóxico é encontrado em vários alimentos consumidos em nossa dieta cotidiana.

Resíduos superiores aos permitidos ou produtos não registrados podem sugerir ausência de boas práticas agrícolas como, por exemplo, a venda de pesticidas sem receituário agrônômico ou o desrespeito ao período de carência. Por conseguinte, isso pode representar um aumento do risco à saúde, não só de trabalhadores das áreas rurais, mas também do consumidor de alimentos (BRASIL, 2010a).

Deve-se ressaltar que a intoxicação ocorrida por resíduos contidos em alimentos é geralmente do tipo crônica, uma categoria muito difícil de ser relacionada ao desenvolvimento de doenças por várias razões:

- i) Os exames para detectar intoxicações acabam sendo tecnicamente complexos e, por vezes, economicamente inviáveis (LONDRES, 2011);
- ii) Muitos profissionais de saúde não são capacitados para diagnosticar nem as intoxicações agudas, nem as doenças crônicas causadas por agrotóxicos (CIGANA, 2013b).
- iii) Os pacientes em atendimento clínico acabam tendo dificuldades para relatar a que tipo de agrotóxicos estiveram expostos por meio da ingestão de alimentos (LONDRES, 2011);
- iv) Os profissionais de saúde, por sua vez, mesmo que conheçam alguns danos potenciais de determinados tipos de IAs, sabem que há carência de estudos científicos cujos resultados demonstrem os impactos dessas substâncias no organismo humano (LONDRES, 2011; ABRASCO, 2012);

incorporou os avanços oriundos das conferências nacionais de SAN, culminando com a definição atual: “a segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. A LOSAN observa, ainda, a questão do direito humano à alimentação adequada, conforme a ONU (BRASIL, 2006). A manifestação mais grave da insegurança alimentar e nutricional é a fome, mas o estado de insegurança alimentar e nutricional deve ser percebido em seus variados graus, que envolvem desde dimensões psicológicas até manifestações físicas que comprometem e colocam em risco a saúde e a própria vida das pessoas. Além da preocupação com a escassez de alimentos, a insegurança alimentar pode manifestar-se pelo consumo de alimentos de qualidade sanitária inadequada, produtos industrializados com quantidades elevadas de sal, açúcar e gorduras e alimentos cultivados com o uso descontrolado de agrotóxico (sem obediência à legislação sanitária que regula o uso dessas substâncias), entre outros (BOTELHO e LIMA, 2008).

- v) Há escassez de estudos científicos demonstrando o impacto do agrupamento de substâncias e não somente seu poder individual (LONDRES, 2011), a exemplo da combinação de endossulfam, que, além de toxicidade reprodutiva, supostamente desregula as funções endócrinas, com metamidofós, que tem propriedades neurotóxicas (ABRASCO, 2012). É sabido que a toxicidade da mistura desses dois, assim como de outros IAs, não é equivalente à simples soma do poder tóxico de cada um (KLAASSEN, 1996);
- vi) Há carência de estudos científicos sobre a associação entre fatores externos que possam interferir, aumentando ou reduzindo, o poder tóxico das substâncias agrotóxicas (LONDRES, 2011; ABRASCO, 2012). Esses fatores podem ser relacionados às propriedades físico-químicas dos componentes da fórmula; ao tempo de exposição ao pesticida; a questões ambientais, biológicas ou nutricionais. Este último fator, por exemplo, é conhecido por possuir grande poder de interferência para uma substância tóxica. Em testes com animais, constatou-se que uma dieta pobre em proteína aumentou a suscetibilidade à intoxicação química. As vitaminas e minerais, por sua vez, também parecem interferir de alguma forma (LANDIS e YU, 1998).
- vii) As doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), entre as quais, em geral, se inserem as doenças relacionadas ao consumo de resíduos de agrotóxicos (neuroológicas, endócrinas, câncer, infertilidade e outras), apresentam causas multifatoriais (BRASIL, 2011b; FAO, 2012).

Além dessas dificuldades, a avaliação dos impactos na saúde decorrentes do consumo de alimentos produzidos com a utilização dessas substâncias é realizada fundamentalmente com base em estudos experimentais em animais. O principal indicador é a ingestão diária aceitável (IDA), ou seja, parte-se da crença de que o organismo humano pode ingerir, inalar ou absorver certa quantidade diária, sem que haja consequência para sua saúde (ABRASCO, 2012).

Não obstante, as organizações de saúde passaram a incluir, em suas estratégias de prevenção e atenção às DCNT, ações voltadas a melhorias na qualidade do que é consumido. Em relação aos agrotóxicos, o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) do MS prioriza essas substâncias dentre os contaminantes ambientais de risco e define ações para o enfrentamento dessa problemática por meio de

estratégias de educação e de comunicação de risco sobre os agravos decorrentes desse tipo de contaminação (BRASIL, 2011b).

Além disso, em 2012, foi publicada uma portaria pela Secretaria de Vigilância em Saúde que estabelece repasses de recursos financeiros aos estados e aos municípios com mais de um milhão de habitantes para que executem ações de vigilância e prevenção das DCNT por serem enfermidades com fatores de riscos alteráveis (BRASIL, 2012d). Conforme as observações iniciais da Portaria:

Considerando que as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) são as principais causas de morte no Brasil, das quais um terço ocorre em pessoas com idade inferior a 60 anos, podendo ser evitadas a partir de intervenções nos fatores de risco modificáveis, como tabagismo, consumo nocivo de bebida alcoólica, inatividade física e alimentação inadequada [...] (BRASIL, 2012d).

As doenças crônicas, incluindo aquelas de causas relacionadas à alimentação inadequada refletem em altos custos de tratamento e reparação do estado de saúde das populações (BRASIL, 2011b).

Publicações da Organização Internacional do Trabalho/Organização Mundial da Saúde (OIT/OMS) estimam que, entre trabalhadores de países em desenvolvimento, os agrotóxicos causam anualmente 70 mil intoxicações agudas e crônicas que evoluem para óbito. Também nesses países, pelo menos 7 milhões de casos de intoxicações agudas e crônicas não fatais em humanos são atribuídas ao consumo de alimentos com pesticidas. Estudos brasileiros e em outros países têm destacado os elevados custos para a saúde humana, ambiental, além de perdas econômicas na agricultura, devido ao uso de agrotóxicos (FARIA, FASSA e FACCHINI, 2007).

2.3.2 Outras iniciativas de monitoramento de resíduos de agrotóxicos no Brasil

Nesta etapa, são apresentados alguns programas que analisam resíduos de agrotóxicos em alimentos, paralelamente ao PARA/Anvisa, inferindo-se resultados quanto à qualidade dos alimentos consumidos.

2.3.2.1 Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal (PNCRC Vegetal)

Esse plano é semelhante ao PARA, no entanto, está vinculado ao MAPA, que é igualmente incumbido do monitoramento de resíduos de pesticidas.

As publicações de suas análises iniciaram no ano de 2006 com apenas duas culturas (maçã e mamão). Em 2009, o plano ampliou-se com a inclusão de 10 culturas (abacaxi, alface, banana, batata, limão, manga, melão, morango, tomate e uva). Cabe destacar que esse plano possui alguns objetivos relacionados às atribuições do MAPA, como verificar as possíveis causas da presença de resíduos de agrotóxicos não autorizados e acima do limite máximo, bem como recomendar medidas de educação no campo para atendimento às boas práticas de utilização de pesticidas (BRASIL, 2010b; BRASIL, 2009d).

Os relatórios publicados trazem os percentuais de conformidades, ao contrário dos resultados não conformes da Anvisa (Quadro 2). No Quadro 5, os percentuais de não-conformidades podem auxiliar na comparação com os resultados do PARA.

Quadro 5 – Resultados insatisfatórios do PNCRC Vegetal de 2006 a 2010 (%)

Culturas	2006	2007	2008	2009 (até junho)	2010
Abacaxi	-	-	-	-	20,00
Alface	-	-	-	-	23,33
Banana	-	-	-	-	0,00
Batata	-	-	-	-	3,33
Limão	-	-	-	-	10,00
Maçã	7,89	4,46	7,50	2,40	3,21
Mamão	7,68	11,76	8,84	5,13	9,39
Manga	-	-	-	-	14,29
Melão	-	-	-	-	6,67
Morango	-	-	-	-	13,33
Tomate	-	-	-	-	3,33
Uva	-	-	-	-	0,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do PNCR-Vegetal/MAPA (BRASIL, 2009d; 2010b).

Mostra o percentual de amostras insatisfatórias para as culturas analisadas desde a fase inicial do plano. Incluem-se quaisquer tipos de não-conformidades, relacionadas aos limites de resíduos ou ao tipo de produto utilizado.

Algumas diferenças entre os resultados encontrados pela Anvisa e pelo MAPA para uma mesma cultura podem advir da diferença na definição de amostragens. A Anvisa trabalha com uma amostragem mais significativa do que a do MAPA. Ainda assim, há certa similaridade entre os percentuais de irregularidades nas frutas analisadas nos dois monitoramentos, com exceção dos percentuais medidos em 2009.

Nos dois programas, ocorreu aumento no percentual de irregularidades de 2006 até 2010, sendo mais frequentes as não-conformidades na cultura do mamão. Em 2007, houve redução do quantitativo de amostras irregulares de maçã nas análises da Anvisa e do MAPA. No ano de 2008, também aumentaram os percentuais de amostras insatisfatórias para essas duas culturas em ambos os programas.

No comparativo entre os dados de 2010 do MAPA com os números da Anvisa para esse mesmo ano, observou-se que os alimentos com os percentuais mais elevados de contaminação coincidem em ambos os programas. As culturas do abacaxi, alface, mamão e morango, com exceção da manga, apresentaram percentuais de irregularidade significativamente mais baixos nas análises da Anvisa (BRASIL 2010a; BRASIL, 2010b; BRASIL, 2009a; BRASIL, 2009d; BRASIL, 2008).

2.3.2.2 Programa de Rastreamento e Monitoramento de Agrotóxicos (RAMA)

Esse serviço de monitoramento parte de uma organização privada denominada Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS), que também prevê a realização de análise de resíduos de agrotóxicos nos moldes do programa da Anvisa, utilizando, inclusive, os mesmos produtos. Tem como objetivo fornecer às empresas participantes, além dos resultados analíticos, acesso à informação dos fornecedores participantes e de produtos cadastrados. Dessa forma, promete responsabilizar, simultaneamente, todos os agentes participantes da cadeia produtiva para que sejam apresentadas soluções para os possíveis problemas encontrados.

Nesse caso, o cliente aparece como ator importante no cenário. O programa promete monitorar o alimento do campo até o carrinho de compras, oferecendo um produto de maior qualidade (ABRAS, 2012). Esse programa não possui divulgação

pública, restringindo os resultados das análises aos associados da ABRAS e aos membros das Associações Estaduais de Supermercados.

2.3.2.3 Programa de Monitoramento de Qualidade de Produtos Hortigranjeiros no Rio Grande do Sul

Recentemente reimplantado no estado do Rio Grande do Sul, após cinco anos desativado, o programa é uma iniciativa do Ministério Público Estadual (MPE) e implementado por meio de um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, firmado em outubro de 2012 entre o órgão, a Central de Abastecimento do Estado Ceasa-RS, as Vigilâncias Sanitárias do RS e de municípios, o Laboratório Central do Estado (Lacen-RS) e o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS (Crea-RS) (CIGANA, 2013a). O programa prevê análises semanais, na Ceasa, de alguns gêneros oriundos de produtores e também de comerciantes, além de punição nos casos de irregularidades, que vai desde a participação em curso de boas práticas agrícolas até a suspensão da comercialização por determinados períodos.

Na visão do MPE e das entidades, o Termo responde a uma demanda da sociedade por maior qualidade dos alimentos comercializados no RS e também por maior segurança no ambiente de trabalho rural. O programa, de caráter fiscalizador, é amparado pela garantia dos direitos básicos do cidadão (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

A Ceasa foi definida como ambiente de coleta porque nesse local são comercializados 35% dos hortigranjeiros consumidos no RS, provenientes de todo o estado e de fora dele, além de contar com rastreabilidade (RIO GRANDE DO SUL, 2013; RIO GRANDE DO SUL, 2013; LOEBLEIN, 2013).

Os resultados divulgados no final de 2013 revelaram irregularidades em culturas de tomate e batata, representando um terço das amostras analisadas. Em ambos os casos, as não-conformidades deveram-se a resíduos não autorizados para cada uma dessas culturas (CIGANA, 2013a).

2.4 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS DE MENOR RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS

Acompanhando alguns modelos de produção alternativos, observa-se como aspecto em comum a forte preocupação com os destinos do homem e do meio ambiente, além do crescente interesse do consumidor em adquirir alimentos de qualidade superior. Na sua visão atual, o conceito de qualidade de um alimento engloba não só as características organolépticas, mas também a precaução em adquirir produtos que não causem danos à saúde (PORTOCARRERO e KOSOSKI, 2008; BRASIL, 2011a), incluindo vegetais sem contaminantes químicos (BRASIL, 2008c).

Dessa forma, a preocupação com os aspectos sociais, de saúde e ambientais passaram a orientar as escolhas de muitos consumidores considerados mais conscientes (SILVA, 2013). O consumidor brasileiro, por exemplo, preocupa-se com o fato de que as mesmas qualidade e segurança dos produtos agropecuários exportados nem sempre correspondem ao que se distribui no mercado interno (BRASIL, 2012f).

Em resposta a esses anseios, três sistemas de produção ganham notoriedade por receberem uma carga menor de produtos químicos: a agricultura orgânica, a produção integrada (BRASIL, 2011a) e o cultivo por meio da agricultura de precisão (COELHO, 2005).

Neste capítulo, são abordados esses três modelos de produção. Os dois primeiros pertencem às principais certificações de alimentos, possuindo enfoques diferentes, mas também alguns pontos de convergência (NEVES e NEVES, 2006; BRASIL, 2008c). O terceiro, ainda mais incipiente, segue a mesma tendência e busca ampliação a partir de divulgação e iniciativas públicas (BRASIL, 2013e). Os três sistemas são considerados os principais modelos de produção de alimentos, com técnicas de manejo capazes de prover alimentos mais seguros, além de terem outras vantagens.

2.4.1 A produção orgânica

A produção orgânica teve origem no início do século XX, a partir dos mesmos princípios da agroecologia¹⁸ (ASSIS e ROMEIRO, 2002), na qual participavam grupos de agricultores com atitudes críticas em relação ao paradigma da agricultura convencional (WAQUIL, MIELE e SCHULTZ, 2011). Difundido inicialmente através da Europa e Estados Unidos, esse sistema de produção tornou-se mais importante a partir do fortalecimento das vertentes da agricultura alternativa, na década de 1970, que trazia evidências cada vez mais frequentes dos efeitos adversos provocados pela agricultura convencional (ALVES, 2006).

Segundo a FAO, a agricultura orgânica é um sistema holístico de gestão da produção que fomenta e melhora a saúde do agroecossistema e, em particular, a biodiversidade, os ciclos biológicos e a atividade biológica do solo (FAO, 1999).

A legislação brasileira define esse sistema de produção como:

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

Atualmente, a produção orgânica pode ser considerada como o sistema mais difundido dentre aqueles que propõem modelos de produção alternativos (ASSIS e ROMEIRO, 2002). Além disso, os alimentos orgânicos pertencem a uma classe cujo processo de certificação é um dos mais conhecidos pelo consumidor em geral, sendo um dos mecanismos de garantia de qualidade ou de origem mais utilizado por transmitir informações sobre a segurança e origem dos produtos (HOPPE, et al., 2012).

No Brasil, a ideia da agricultura orgânica surgiu na década de 1970, a partir de iniciativas de produção e comercialização de alimentos produzidos de forma

¹⁸ Pode ser definida como uma ciência desenvolvida a partir da década de 1970, como consequência de uma busca de suporte teórico para as diferentes correntes de agricultura alternativa que já vinham se desenvolvendo desde a década de 1920. Surge como resposta aos críticos desses movimentos por uma nova agricultura integrada ao meio ambiente, que os definiam como uma tentativa retrógrada de volta ao passado na agricultura (ASSIS e ROMEIRO, 2002).

alternativa por cooperativas que visavam a aproximar consumidores e produtores (FONSECA, 2005). Porém, a regulamentação desse tipo de produto só ocorreu após três décadas, 10 anos mais tarde do que as leis européias e norte-americanas (BRASIL, 2013). A Lei em questão é a Instrução Normativa Nº 007, de 17 de maio de 1999 (BRASIL, 1999), que define o sistema orgânico de produção e determina que, para um produto ser comercializado como orgânico, deve ser certificado.

Em 2011, o MAPA apontou a necessidade de os produtos serem diferenciados mediante um selo obrigatório no caso de produtos comercializados em lojas e supermercados. Já no caso de produtos comercializados diretamente do produtor ou por meio de feiras ecológicas, não há essa obrigatoriedade (BRASIL, 2011c). Nesta circunstância, o consumidor compra o alimento porque confia no produtor e na origem atribuída a esse produto (HOPPE, et al., 2012). Contudo, esses agricultores precisam estar vinculados a uma Organização de Controle Social¹⁹ (OCS) registrada no MAPA para estabelecer a venda direta ao consumidor.

O processo de certificação ocorre por meio de instituições denominadas Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica (OACs), que devem ser acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) e credenciados pelo MAPA (INMETRO, 2008).

Essa certificação pode ocorrer de duas formas: ou pelo Sistema Participativo de Garantia (SPG), ou por intermédio de uma empresa auditora (pública ou privada). No primeiro caso, a garantia caracteriza-se pela responsabilidade coletiva dos membros do sistema (produtores, consumidores e técnicos, assim como demais interessados). Para ter validade, esse SPG tem que possuir um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (Opac) legalmente constituído, que responderá pela emissão do selo identificador (SisOrg) via sistema participativo. Ambos os modelos de certificação devem obedecer aos requisitos técnicos estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2012e). No SisOrg do produto orgânico,

¹⁹ Essa OCS pode ser formada por um grupo, associação, cooperativa ou consórcio, com ou sem personalidade jurídica, de agricultores familiares. Para que essa organização seja reconhecida pela sociedade e ganhe credibilidade, é preciso que entre os participantes exista uma relação de organização, comprometimento e confiança. O papel da Organização de Controle Social é orientar de forma correta os agricultores que fazem parte dela. Por isso, quando necessário, ela deverá consultar a Comissão da Produção Orgânica (CPOrg) da unidade onde estiver situada sobre decisões técnicas que lhe estejam atribuídas pelos regulamentos da produção orgânica. Para que cumpra bem o seu objetivo, a OCS deve ser ativa e ter seu próprio controle, além de garantir que os produtores assegurem o direito de visita dos consumidores, assim como do órgão fiscalizador, às suas unidades de produção (BRASIL, 2012e).

deve haver a identificação do tipo de organismo certificado que avaliou a conformidade, se por meio de auditoria ou de sistema participativo (BRASIL, 2012e).

Figura 3 - Selos identificadores de produção orgânica (SisOrg) para o mercado interno brasileiro



Para o mercado externo, os produtos devem ser certificados por meio de auditores acreditados com adoção das normas internacionais do país a que o produto se destina, a exemplo da norma National Organic Program, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA/NOP), para o mercado norte-americano, ou da norma canadense Canadian Organic Regime (COR) (CANADIAN, 2012; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA, 2013; INSTITUTO BIODINÂMICO - IBD, 2013).

Um dos desafios desse tipo de produção é a questão da expansão do mercado de um sistema que ainda é considerado um nicho (DAROLT, 2002). Atualmente, existem no mundo aproximadamente 1,8 milhões de agricultores orgânicos em 162 países, expandindo-se ao longo de mais de 37 milhões de hectares de terras agrícolas (WILLER e KILCHER, 2011). Em 2012, esse mercado faturou U\$ 62,9 bilhões, representando um aumento de U\$ 4 bilhões em relação ao ano anterior (INTERNATIONAL FEDERATION OF ORGANIC AGRICULTURE MOVEMENTS-IFOAM, 2013). No entanto, no Brasil, ainda não ultrapassa os 15.000 produtores em uma área de um milhão de hectares (INSTITUTO BIODINÂMICO-IBD, 2012b).

A maior parte da demanda por esse tipo de produto está situada no continente de origem, a Europa, onde, em 2011, foram gastos € 21,5 bilhões no total. Nesse mercado, a Alemanha vem liderando com atuais € 6,6 bilhões, seguida da França com € 3,8 bilhões (IFOAM, 2013). Na América do Norte, os EUA representam o principal país na busca por esse tipo de produto, movimentando em torno de € 21 bilhões (WILLER e KILCHER, 2011; IFOAM, 2013). Já na América Latina, localizam-se os países que possuem crescimento da demanda por orgânicos a taxas mais elevadas do que as de países desenvolvidos. No entanto, somente

15% da produção desses países visam ao mercado doméstico (WILLER e KILCHER, 2011).

No mercado interno, o Brasil tem as vendas desse tipo de produto mais concentradas nos supermercados – em torno de 70%. Já em países europeus, como a Alemanha, esse tipo de estabelecimento tem uma participação menor (26%). Na Itália, são 23% (IBD, 2012a; INSTITUTO DE PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO - IPD, 2012).

Os estados brasileiros que mais consomem, de acordo com o censo agropecuário, são Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Rio Grande do Sul, Ceará, Paraná e Pernambuco (IBGE, 2006). A categoria mais vendida nesse segmento é a de alimentos frescos, apesar de as redes de varejo virem demonstrando aumento também na comercialização de produtos industrializados (IPD, 2011).

As motivações para aquisição de produtos orgânicos em países desenvolvidos em geral, relacionam-se com nutrição e saúde. Em seguida, aparece a preocupação com o meio ambiente e, por último, questões relacionadas ao sabor (DAROLT, 2002). Por outro lado, o fator responsável pelo baixo consumo de orgânicos em relação aos convencionais costuma ser o preço (IPD, 2011; HOPPE, et al., 2012; SCHMIDT, 2012).

No Brasil, não é diferente. O consumo desses alimentos também está fortemente associado à saúde, mas o preço aparece como principal limitante para a compra, acompanhado da pouca variedade e da dificuldade para encontrar determinados itens no mercado (FONSECA, 2005; GONÇALVES, 2009; HOPPE, et al., 2012). Isso torna essa alternativa de consumo ainda pouco acessível (WILLER e KILCHER, 2011). Ainda assim, nesse mercado, a taxa de crescimento da demanda encontra-se superior à taxa de crescimento da produção, fato que pode tornar interessante o investimento por parte dos produtores e empresas envolvidas nesse segmento que visam à ampliação da oferta (SHULTZ, 2006).

2.4.2 O sistema de produção integrada

O conceito de Produção Integrada (PI) teve seus primórdios nos anos 1970, quando também passou a ser mais difundida a agricultura orgânica, a partir da necessidade de racionalizar o uso de agroquímicos, sem prejuízos à produção e à

produtividade das culturas (TIBOLA e FACHINELLO, 2004; ALVES, 2006). Segundo Titi et al. (1995, p.1),

A produção integrada é um sistema de exploração agrária que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante o uso dos recursos naturais e de mecanismos reguladores para minimizar o uso de insumos e contaminantes e para assegurar uma produção agrária sustentável.

Nesse sistema, é fundamental o monitoramento de pragas mediante estudo dos seus hábitos a fim de melhorar a eficiência na aplicação de agrotóxicos. Além disso, prefere-se a realização de aplicações localizadas, somente quando se atinge o nível de dano econômico, bem como a utilização de produtos mais específicos, com baixo efeito residual e menor impacto ambiental (TIBOLA e FACHINELLO, 2004).

Esse modelo agrícola pode reduzir os riscos oriundos dos pesticidas muito tóxicos devido ao fato de eles não serem habitualmente utilizados. Além disso, o modelo tem a característica de conferir rastreabilidade aos produtos (PORTOCARREIRO e KOSOSKI, 2009).

De acordo com Lourenzani, Lourenzani e Pigatto (2012, p.72):

Por meio da substituição das práticas convencionais onerosas de produção de frutas, esse processo busca a redução dos custos de produção, a melhoria da qualidade do produto, a redução dos poluentes e contaminantes e dos danos ambientais e o aumento do grau de confiabilidade do consumidor em relação ao produto. Esse sistema possibilita o rastreamento da produção, conferindo ao produtor um selo de certificação, e ao consumidor, maior qualidade da fruta.

Numa visão sistêmica, a produção integrada tem por princípio, além do manejo integrado de pragas, a integração de processos em toda a cadeia produtiva. Portanto, sua implantação, em geral, é vista de forma holística, estruturada sobre quatro pilares de sustentação:

- i) organização da base produtiva;
- ii) sustentabilidade do sistema;
- iii) monitoramento dos processos, informação e banco de dados;
- iv) componentes que interligam e consolidam os demais processos.

Dessa forma, está colocada no topo da pirâmide como o nível mais evoluído em organização, tecnologia e manejo, num contexto em que os patamares para inovação e competitividade são estratificados por níveis de desenvolvimento e

representam os vários estágios em que o produtor poderá ser inserido num processo evolutivo de produção (ANDRIGUETO et al., 2008).

No Brasil, o Sistema Agrícola de Produção Integrada (SAPI) começou com a Produção Integrada de Frutas (PIF) em 2001, por exigência do mercado europeu, preocupado com a qualidade das frutas, principalmente da maçã. O MAPA, atendendo a essa solicitação, instituiu o Programa de Desenvolvimento da Fruticultura (Profruta), objetivando elevar os padrões de qualidade e competitividade da fruticultura brasileira ao patamar de excelência requerido pelo mercado internacional (BRASIL, 2008c). Assim, o modelo de avaliação da conformidade da PIF foi lançado em 1º de agosto de 2002 pelo Inmetro e oficializado pelo MAPA em 11 de setembro do mesmo ano, juntamente com a logomarca PIF Brasil (BRASIL, 2002b).

A Norma Técnica Específica (NTE) foi elaborada, inicialmente, para a Produção Integrada de Maçã, juntamente com um selo de conformidade da produção integrada para essa fruta (ANDRIGUETO et al., 2008).

Atualmente, o SAPI configura-se como uma das principais certificações da fruticultura brasileira (BRASIL, 2008c), atingindo 18 culturas (banana, caju, caqui, coco, figo, goiaba, laranja, lima ácida, lima da pérsia, maçã, mamão, manga, maracujá, melão, morango, pêsego, tangerina “murcott” e uva), a partir da publicação de normas técnicas específicas definidas para cada uma delas (INMETRO, 2012).

Alguns resultados da PIF já podem ser comprovados (BRASIL, 2008c):

- i) aumento da produtividade e da qualidade das frutas produzidas;
- ii) redução no consumo de água e energia elétrica;
- iii) incremento na diversidade e população de inimigos naturais das pragas;
- iv) diminuição da aplicação de agrotóxicos e da presença de resíduos químicos nas frutas;
- v) racionalização no uso de insumos;
- vi) melhoria do meio ambiente, da qualidade do produto consumido, da saúde do trabalhador rural e do consumidor final.

O efeito econômico da racionalização das intervenções químicas no sistema PIF pôde ser referenciado principalmente no ano de 2002, quando, segundo o MAPA, se reduziu a frequência da aplicação de ditiocarbamatos em 8.660 ha de

maçã, registrando-se a redução de 600 toneladas no montante da aplicação, que ao custo de R\$ 15,00/kg representa a significativa economia de R\$ 9 milhões, sem falar nos efeitos relacionados com a preservação de recursos naturais, como água, ar, solo e biodiversidade (BRASI, 2008c).

Tabela 1 – Percentual de redução da quantidade de agrotóxicos (nº de aplicações) na PIF em relação à produção convencional brasileira

Produto	Maçã	Uva	Mamão	Abacaxi	Banana	Citros	Manga	Melão	Morango
Inseticida	70	89	50	37	-	-	70	40	60
Fungicida	15	42	50	20	40	-	31	40	80
Herbicida	67	100	78	50	100	33	95	100	-
Acaricida	67	100	35,7	-	-	40	72	20	-

Fonte: adaptado pela autora a partir de dados do MAPA de 2008 (BRASIL, 2008c).

Hoje os avanços alcançados pela PIF no Brasil foram estendidos a outras culturas, que estão em andamento dentro do mesmo modelo e com procedimentos semelhantes. São elas: grãos, raízes, oleaginosas, tubérculos, hortaliças, flores, plantas medicinais, além de espécies destinadas à produção de biocombustíveis, carnes, leite e mel (BRASIL, 2008c). Nos últimos anos, algumas culturas não frutíferas aderidas ao SAPI também tiveram notável desempenho em termos de diminuição de uso de agrotóxicos, chegando à redução de até 100% na quantidade de aplicações de inseticidas e fungicidas no caso do arroz, e de herbicidas para batata (ANDRIGUETO et al., 2008).

A certificação deve ater-se a um conjunto de normas técnicas específicas, as quais são auditadas nas propriedades rurais por certificadoras acreditadas pelo Inmetro. Quem se certifica tem a chancela oficial do MAPA e do Inmetro de que seus produtos estão de acordo com práticas sustentáveis de produção e, conseqüentemente, mais saudáveis para o consumo, garantindo ainda menor impacto ambiental do que produtos convencionais, além da valorização da mão de obra rural (BRASIL, 2012f).

Porém, apesar de esse sistema produtivo mostrar-se muito adequado, costuma ser desconhecido pelo consumidor. Normalmente, é mais facilmente entendível o que há por trás da denominação *produção orgânica* do que o significado da produção integrada (FACHINELLO e TIBOLA, 2003).

Outra questão importante é que na PI nem sempre o preço pago ao produtor é superior ao da produção convencional. Já o contrário ocorre, por exemplo, com

produtos orgânicos, o que acaba contribuindo com um fortalecimento mais intenso desse sistema de produção em relação a outros (FREITAS, 2002).

Segundo Kososki (2005), são necessárias ações básicas de divulgação e promoção desses produtos nos grandes centros de vendas, além da disseminação de informações à população sobre as suas vantagens em relação à saúde e ao ambiente.

2.4.3 O sistema de agricultura de precisão

Os termos *precision agriculture* ou *precision farming*, traduzidos para o português como *agricultura de precisão*, surgiram na Europa e posteriormente nos Estados Unidos da América para definir o sistema que vinha resgatar a capacidade de conhecer cada metro quadrado de lavoura à medida que as áreas cultivadas cresciam (MOLIN, 2001).

Blackmore et al. (2003) caracterizam esse sistema como a gestão da variabilidade espacial e temporal em nível de campo para melhorar o retorno econômico e reduzir os impactos ambientais. Pierce, Nowak (1999) também propuseram definição semelhante, dizendo que essa modalidade aplica princípios e tecnologias para manejar a variabilidade espacial e temporal, associada com todos os aspectos da produção agrícola, além de ter o objetivo de aumentar a produtividade e a qualidade ambiental.

Embora o conceito de agricultura de precisão não seja novo, não há dúvidas de que avanços tecnológicos contemporâneos possibilitaram sua aplicação (MOLIN, 2001). Os recursos mais avançados da eletrônica e computação, como os sistemas de posicionamento global (GPS), sistemas de informação geográfica (SIG), de controle e aquisição de dados e sensores, entre outros, fazem parte da tecnologia utilizada nesse modelo agrícola. O uso racional dessas tecnologias, utilizadas como ferramentas de acompanhamento, controle e análise, permite determinar qual, quando e onde o insumo deve ser aplicado e como fazê-lo (COELHO, 2005).

O grande desafio da agricultura de precisão, diferentemente da agricultura convencional, está em considerar as variações espaciais e temporais dos diversos parâmetros envolvidos no processo de produção. No solo, o teor de nutrientes, o teor de matéria orgânica, o PH, a umidade, a profundidade de camadas compactadas, entre outros parâmetros, apresentam variações que podem atingir até

uma ordem de grandeza de um local para outro, ou de uma data para outra, no limite de uma mesma área de produção (AGROSOFT, 2002).

Esse sistema difere da prática agrícola convencional, que trata o campo como homogêneo, ignorando determinadas variações espaciais e temporais que ocorrem ao longo de todo o processo produtivo. Nesse tipo de manejo, a informação para melhoria desse processo é obtida a partir de umas poucas amostras dos parâmetros. Como por exemplo, amostras de solo para verificação de necessidade de insumos. A interpretação da informação, por sua vez, assume um valor médio dessas amostragens (AGROSOFT, 2002).

No caso da prática convencional, a aplicação de insumos (principalmente agroquímicos em geral) é uma constante baseada nessa média e independe de uma maior ou menor necessidade de cada ponto da aplicação. Por isso, a agricultura de precisão permite uma melhor dosagem desses insumos e menores chances de erros na aplicação, minimizando riscos de contaminação por pesticidas (COELHO, 2005). Desse ponto de vista, a agricultura de precisão é uma das grandes propostas da atualidade para resolver o equacionamento da máxima produtividade com mínimos danos ambientais, pois nesse caso a aplicação de agroquímicos e de outros insumos ocorre de forma controlada, de acordo com necessidades específicas que são espacialmente determinadas (LEMOS, NOGUEIRA, TORRE-NETO, 2004).

Conforme Coelho (2005) ocorre o uso racional de determinados insumos e maior controle sobre possíveis danos ambientais. Ele aborda quatro medidas de melhor aproveitamento de recursos e insumos:

- i) Redução na aplicação de fertilizantes em áreas cuja capacidade de suprimento de nutrientes dos solos se encontra em níveis suficientes para o requerimento nutricional das culturas, minimizando o impacto ambiental;
- ii) Redução no uso de agroquímicos (inseticidas, fungicidas e herbicidas), com a aplicação de doses variáveis, podendo ocorrer da maior parte da área não necessitar dessa aplicação;
- iii) Redução da aplicação de água em áreas sujeitas à lixiviação²⁰, utilizando-se taxa variável de irrigação;

²⁰ Remoção pela água percolante de materiais presentes no solo. Nem sempre se verifica penetração dos micronutrientes nas camadas imediatas do solo, porquanto a lixiviação é processo

iv) Melhoramento do controle da erosão, com redução do escoamento superficial da água. Os solos, em determinada área, podem apresentar diferentes graus de suscetibilidade à erosão, fazendo com que a aplicação do manejo específico dos solos seja desejável.

Na última década, a agricultura de precisão tem testemunhado um crescimento sem precedentes, especialmente em países como EUA e Alemanha. Enquanto isso, o resto do mundo tem sido relativamente lento em abraçar práticas agrícolas mais precisas. Ainda assim, um crescimento pode ser observado nos países em desenvolvimento. Isso é claramente evidente pela diversidade de publicações internacionais nessa área e também pela variedade de trabalhos apresentados nas principais conferências sobre esse tema (FOLEY et al., 2011).

No Brasil, a falta de dados aponta para as dificuldades em desenvolver a agricultura de precisão. O MAPA não possui levantamentos e, por isso, desconhece o nível de adesão a essa técnica em âmbito nacional (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZADO RURAL - SENAR, 2013). Porém, há perspectiva de que um estudo seja feito em parceria com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), no intuito de realizar uma série histórica que dimensione a atividade e quantifique os produtores (BRASIL, 2013e; SENAR, 2013). A partir desse ponto, será possível promover políticas públicas que impulsionem a inovação tecnológica pela adoção dessa prática e assim abrir precedentes para ações mais específicas, como certificações na área (SENAR, 2013).

A agricultura de precisão é mais um dos desafios para o incremento da produção agrícola mundial na atualidade, principalmente em relação à produção de alimentos seguros e com menores danos ambientais (FOLEY, 2011).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo misto e descritivo é pioneiro em avaliar o grau de risco envolvendo o consumo de FLVs contaminados com resíduos de agrotóxicos em relação às características socioeconômicas da população. Foram realizadas

superficial. A lixiviação ocorre particularmente em solos despidos de cobertura vegetal, por ação das águas pluviais e fluviais. É considerada como fator empobrecedor do solo (UNB, 2013).

análises estatísticas relacionando dois bancos de dados. De forma complementar, foi realizada uma pesquisa qualitativa com consulta a especialistas, a fim de esclarecer como os agentes econômicos exploram as oportunidades emergentes com a oferta de alimentos mais inócuos no que diz respeito a esse tipo de contaminação. Este trabalho também pode ser caracterizado como explicativo por demonstrar a relação entre as variáveis (KALMEYER-MERTENS et al., 2007).

A primeira etapa do estudo envolveu revisão de literatura e pesquisa documental para caracterizar um panorama da questão dos agrotóxicos no Brasil, apresentando elementos balizadores para a elaboração do estudo. A revisão foi dividida em quatro tópicos. O primeiro foi o mercado de agrotóxicos no Brasil, tratando dos produtos e da evolução desse mercado; o seguinte consistiu do quadro institucional de controle do uso desses produtos; o terceiro foi o quadro de contaminação de alimentos por agrotóxicos; e o tópico final englobou os sistemas de produção de alimentos de menor risco de contaminação por agrotóxico, trazendo informações acerca da produção orgânica, do sistema de produção integrada e da agricultura de precisão.

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de consultas a livros, artigos, bancos de dados e relatórios de organizações governamentais ou não. Também foram consultados artigos de jornais, dando-se prioridade para publicações com datas mais recentes. Além disso, foram pesquisadas publicações nos bancos de teses e dissertações da UFRGS, bem como de outras universidades.

A etapa seguinte da pesquisa envolveu dois tipos de análise. A primeira verificou os segmentos de consumidores mais suscetíveis ao consumo de FLVs com resíduos de agrotóxicos; a posterior identificou como os agentes econômicos exploram as oportunidades emergentes com a oferta de FLVs mais inócuos em relação à contaminação por resíduos de agrotóxicos.

Na primeira análise dessa etapa, a avaliação do consumo dos FLVs potencialmente contaminados com resíduos de agrotóxicos pela população brasileira de acordo com as classes de rendimentos, foi realizada com uso de métodos quantitativos. Relacionaram-se dados sobre contaminação de alimentos do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos (PARA-2009), da Anvisa, com o consumo desses FLVs identificado pela pesquisa de aquisição alimentar domiciliar per capita anual da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009), do IBGE.

A Pesquisa de Orçamentos Familiares analisa e divulga informações e bases de dados sobre os orçamentos domésticos e das condições de vida da população, incluindo a autopercepção da qualidade de vida e características de perfil nutricional. O objetivo da POF é identificar, com detalhamento, os hábitos alimentares dos brasileiros segundo as diferentes regiões, classes de rendimentos, formas de aquisições monetárias e não monetárias dos produtos e situações urbana e rural. As informações disponibilizadas permitem diferentes tipos de análises e avaliações das condições de vida da população brasileira através da composição e qualidade da alimentação domiciliar (IBGE, 2010).

O planejamento amostral da POF possui um estágio de seleção de setores censitários²¹ e os procedimentos metodológicos utilizados objetivam a obtenção dos resultados das quantidades das aquisições alimentares para consumo domiciliar através de um instrumento denominado Caderneta de Aquisição Coletiva.

Esse instrumento faz registro amostral das informações necessárias para a obtenção das estimativas das quantidades adquiridas de produtos alimentares para consumo no domicílio. Essa metodologia prevê registros diários durante sete dias consecutivos a respeito das aquisições – de uso comum na unidade de consumo – de alimentos, inclusive refeições prontas, bebidas, artigos de higiene pessoal e de limpeza, dentre outros (IBGE, 2010).

Para a variável renda total do responsável pelo domicílio, O IBGE utiliza para fins de cálculo, dados obtidos a partir de resultados do Censo Demográfico²²

Os dados selecionados para o estudo foram sobre aqueles FLVs que constam ao mesmo tempo nos relatórios do PARA de 2009 e nos dados da POF 2008 a 2009: abacaxi, alface, banana prata, batata inglesa, beterraba, cebola, cenoura, couve, laranja pera, maçã, mamão, manga, morango, pepino, pimentão, repolho, tomate e uva, possibilitando a elaboração de uma base de dados compatível para análise estatística. Os itens banana prata, batata inglesa e laranja pera foram escolhidos dentre os demais tipos de bananas, batatas e laranjas, a

²¹ São áreas cujos municípios que participam de alguma coleta de análise são divididos. Para a realização dos Censos Demográficos por questões operacionais, os municípios do Brasil são divididos em setores censitários. A POF também possui em seu planejamento amostral um estágio de seleção de setores censitários (IBGE, 2010).

²² O censo ou recenseamento demográfico é um estudo estatístico referente a uma população que possibilita o recolhimento de várias informações, tais como o número de homens, mulheres, crianças e idosos, onde e como vivem as pessoas, profissão, entre outras coisas. Esse estudo é realizado, normalmente, de dez em dez anos, na maioria dos países (IBGE, 2010).

partir dos dados da POF-IBGE, por possuírem o maior consumo per capita na população brasileira.

Essa base de dados, com os 18 FLVs selecionados, foi analisada a partir das seguintes variáveis: consumo (per capita) anual de alimentos (em kg) de brasileiros com rendimentos (familiares) até R\$ 830,00; com rendimentos familiares entre R\$ 830,00 e R\$ 1.245,00; entre R\$ 1.245,00 e R\$ 2.490,00; entre R\$ 2.490,00 e R\$ 4.150,00, entre R\$ R\$ 4.150,00 e R\$ 6.225,00; e para rendimentos superiores a R\$ 6.225,00. Essas seis categorias de renda foram usadas pelo IBGE na pesquisa de consumo alimentar da POF de 2008 a 2009 e foram selecionadas para este estudo por atenderem aos objetivos da pesquisa.

A estatística descritiva serviu para obter-se comparação entre médias aritméticas e frequência de consumo de FLV's em cada classe de rendimento. Foram também calculados o desvio padrão, o coeficiente de variação e os consumos mínimo e máximo de FLV's para cada categoria de renda considerada, possibilitando a observação da ocorrência de variação no consumo conforme elevação dos rendimentos.

Na estatística descritiva, o desvio padrão foi usado para obtenção dos coeficientes de variação, que, por sua vez, indicam o grau de dispersão dos dados em relação aos valores médios em cada variável (DOWNING e CLARK, 2011). Esse coeficiente mostra o quão maior (ou menor) do que a média está o desvio padrão. Assim, o coeficiente de variação indica a regularidade ou homogeneidade das amostras que estão sendo estudadas. Valores elevados, superiores a um (1,0), representam amostras com grande heterogeneidade, e valores abaixo de 0,4 refletem homogeneidade na amostra (ANDRIOTTI, 2005).

Após a análise descritiva, foi possível visualizar a necessidade de uma análise mais aprofundada. Nesse caso, optou-se pela Correlação de Pearson entre o consumo de FLVs e a renda da população brasileira em 2009, ou seja, buscou-se obter a associação linear entre essas variáveis com o objetivo de inferir a intensidade do consumo dos 18 FLVs pelos brasileiros no ano de 2009 e possíveis níveis de contaminação desses alimentos por resíduos de agrotóxicos em todas as classes de rendimentos. De acordo com Anderson et al. (2005), o coeficiente de Pearson varia de -1 a +1, sendo que valores próximos de -1 ou +1 indicam uma forte correlação. Por outro lado, quanto mais próxima de zero é a correlação, mais fraca é a relação entre as variáveis.

A correlação entre consumo de FLVs e renda foi elaborada de três formas: na primeira, foi correlacionado o consumo dos 18 FLVs analisados nesta pesquisa com os rendimentos das famílias brasileiras no ano de 2009; na segunda, foi incluído somente o consumo das frutas correlacionadas com esses rendimentos; e, na terceira, o resultado foi obtido correlacionando-se o consumo das hortaliças com os rendimentos. Essa divisão entre dois grupos (frutas e hortaliças) após a primeira análise dos 18 FLVs foi realizada de modo a melhorar as possibilidades de inferência estatística.

Para fins de cálculos dos coeficientes de correlação, as seis categorias de rendimentos obtidas na POF-IBGE foram transformadas em dados numéricos, também disponibilizados por essa instituição na mesma pesquisa de orçamentos para definição de rendas familiares (IBGE, 2010). Para cada categoria, foi utilizado o valor numérico de renda superior do estrato, de forma a manter a característica de ordenação inicial da variável categórica. Essa transformação foi realizada com o objetivo de adequar os dados à ferramenta estatística definida para esta pesquisa.

Para as análises quantitativas, foi utilizado o *software* SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), possibilitando a elaboração do gráfico da média de consumo de FLVs em função da renda (Figura 4) e de gráficos de curva normal (Apêndice A) e análise entre média, moda e mediana (Apêndice B). Após a quantificação inicial, a partir dos dados citados, foi possível a visualização de FLVs mais consumidos pela população brasileira, distribuída em classes econômicas, durante o ano de 2009. Isso deu início ao processo de identificação dos resíduos de agrotóxicos presentes nesses alimentos, trazendo à luz algumas consequências do consumo dessas substâncias para a saúde humana.

A terceira etapa da pesquisa teve como objetivo evidenciar como os agentes econômicos exploram as oportunidades emergentes com a oferta de FLVs mais inócuos no que diz respeito à contaminação com resíduos de agrotóxico. Para tanto, foram solicitados pareceres de especialistas com experiência na área de estudo. A amostra para essa etapa foi definida de forma não probabilística, por julgamento, ou seja, ficando a critério da conveniência e do julgamento da pesquisadora e de seu orientador a inclusão ou exclusão de participantes (HAIR JR., 2003).

Sendo assim, optou-se pela seleção de alguns atores envolvidos com o fenômeno estudado, como membros da diretoria comercial ou gerência de perecíveis ou de FLVs de estabelecimentos que atuam na comercialização desses

produtos (redes de varejo de médio e grande porte); pesquisadores na área (professores universitários); e representantes de instituições de fiscalização e controle no âmbito da saúde pública (especialistas da Anvisa) ou de assistência técnica rural (especialista da Emater).

A escolha da parcela do setor varejista compreendida pelos supermercados de médio e grande porte deu-se por estes serem responsáveis por um expressivo volume de compras de alimentos, compondo o maior canal de escoamento da produção de produtos alimentícios no Brasil (LEVY e WEITZ, 2003), incluindo frutas, legumes e verduras (MARTINS, MARGARIDO e BUENO, 2007). No caso dos alimentos citados, o setor varejista comporta-se como um importante elo entre produção e consumo.

Esses estabelecimentos vêm aumentando e modernizando as instalações, ampliando a preferência e elevando a frequência dos consumidores. No caso de produtos alternativos à produção convencional, não é diferente. O maior canal de distribuição também é representado pelos supermercados (ROCHA, 2010; WILLER, YUSSEFI-MENZLER, SORENSEN, 2008). Tendência semelhante verifica-se em grandes mercados mundiais, como Estados Unidos e Reino Unido (IFOAM, 2008; SAHOTA, 2009).

Do total de 60 contatos convidados, dez profissionais aceitaram contribuir, participando de forma efetiva. São eles: dois professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sendo um do campo da Nutrição, com atuação e pesquisas na área de FLVs e Nutrição e Dietética, e outro do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR), com pesquisas relacionadas com a análise de cadeias agroindustriais, política econômica e agricultura e análise de instituições; dois especialistas da Anvisa, da Gerência Geral de Toxicologia, com atuação na temática de agrotóxicos; um profissional da área técnica do Conselho Federal de Nutricionistas que atua na questão dos agrotóxicos; um agrônomo da Emater; e quatro profissionais atuantes na área do varejo, sendo dois gerentes de estabelecimentos de grande porte, uma coordenadora de capacitações técnicas na área do varejo e um gerente de varejo de médio porte.

O Quadro 6 espelha a amostra de especialistas que aceitaram participar da pesquisa exploratória.

Quadro 6: Demonstrativo de especialistas consultados na pesquisa qualitativa

Área de atuação	Organização/Setor ou cargo	
-----------------	----------------------------	--

Professores/pesquisadores/especialistas na área de mercados e comercialização de FLVs, alimentação, nutrição e agrotóxicos.	UFRGS – PGDR /professor	1
	UFRGS – Nutrição/professor	1
	CFN – Coordenador da unidade técnica	1
	Anvisa – Gerência de Toxicologia	2
	Emater – Engenheiro agrônomo	1
Subtotal		6
Redes de supermercados de grande porte	Diretor comercial de uma das maiores redes varejistas do Brasil	1
	Gerente comercial de um atacado fornecedor de supermercados e demais áreas institucionais	1
	Coordenadora de capacitação de Associação do Setor Varejista	1
	Subtotal	
Supermercado de médio porte	Gerente geral de um supermercado	1
Subtotal		1
Total		10

O instrumento de coleta de informações utilizado nessa etapa foi um questionário com perguntas abertas. As questões balizadoras envolveram: i) esclarecer o grau de importância atribuído às oportunidades decorrentes da oferta de FLVs mais inócuos quanto à contaminação com resíduos de agrotóxicos ii) definir qual a estratégia da organização na oferta dos alimentos certificados como mais seguros em relação à contaminação com agrotóxicos, iii) esclarecer como essa estratégia é implementada no nível de produção e comercialização dos produtos, iv) identificar para qual segmento de consumidores esses produtos são direcionados e qual a perspectiva de evolução desse mercado e, finalmente, avaliar qual a importância, atual e futura, para a organização, da adoção dessa estratégia de posicionamento.

Para iniciar o processo de coleta de informações, foi feito um contato via telefone ou *e-mail* e enviada uma carta informativa, com explicações suficientes a respeito da pesquisa, juntamente com o questionário (Apêndice E), que, depois de preenchido, foi devolvido por correio eletrônico à pesquisadora. O período despendido entre localização de participantes, envio de questionário e recebimento das respostas foi de três meses.

A fim de esclarecer as questões que deram origem a essa etapa, as informações obtidas mediante os pareceres foram analisadas e as respostas foram divididas conforme as quatro questões centrais do questionário, sendo relacionadas conforme os posicionamentos comuns às organizações, especialistas e pesquisadores e de acordo com os pontos convergentes e divergentes entre eles.

Com base na metodologia descrita, estão apresentados no próximo capítulo os resultados obtidos pela pesquisa.

4 RESULTADOS DA PESQUISA E DISCUSSÃO

O presente capítulo traz a análise quantitativa do consumo de FLVs com potencial de contaminação por resíduos de agrotóxicos. Na sequência, a análise qualitativa evidencia como os agentes econômicos exploram as oportunidades emergentes com a oferta de FLVs mais inócuos em relação à contaminação com esses resíduos.

4.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS QUANTITATIVOS

Nessa etapa, foi avaliado o consumo de 18 FLVs com potencial de contaminação por resíduos de agrotóxicos pela população brasileira, conforme as classes de rendimentos no ano de 2009. A partir disso, foram identificados alguns agrotóxicos utilizados dentre os alimentos de maior consumo e abordadas as principais consequências dessas substâncias para a saúde humana.

4.1.1 O consumo de FLVs e a renda

O Quadro 7 apresenta os seguintes dados para cada categoria de renda: média aritmética (M) do consumo dos 18 FLVs considerados (em kg/per capita/ano), os extremos de menores e maiores consumos de FLVs (mín. e máx.) (em kg/per capita/ano), o desvio padrão (DP) e o coeficiente de variação (CV) dos resultados.

Quadro 7. Estatística descritiva de consumo per capita de FLVs (Kg) por faixa de renda (R\$) no ano de 2009 a partir da POF/IBGE

	N	Mín.	Máx.	M	DP	CV
Consumo na faixa de renda até R\$ 830	18	,027	5,198	1,178	1,402	1,1
Consumo na faixa de renda de R\$ 830,00 a R\$ 1.245,00	18	,045	6,390	1,700	1,845	1,0
Consumo na faixa de renda de R\$ 1.245,00 a R\$ 2.490,00	18	,113	7,550	2,136	2,190	1,0
Consumo na faixa de renda de R\$ 2.490,00 a R\$ 4.150,00	18	,234	9,252	2,771	2,755	0,99
Consumo na faixa de renda de R\$ 4.150,00 a 6.225,00	18	,276	9,545	3,002	2,886	0,96
Consumo na faixa de renda superior a R\$ 6.225,00	18	,520	11,580	3,996	3,682	0,92
N válido	18					

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da POF 2009 (IBGE, 2010).

N = número amostral

Mín. e Máx. menor e maior consumo encontrado entre os dados de FLVs

M = média aritmética

DP = desvio padrão

CV = coeficiente de variação

A análise estatística descritiva (Quadro 7) mostrou que a média de consumo de FLVs variou de forma crescente com a elevação das faixas de rendimentos.

Os valores de CV, no quadro anterior, demonstraram a existência de grande dispersão (heterogeneidade) de dados de consumo de FLVs em relação à média em todas as categorias de rendimentos, pois todos os valores de CV se aproximam de 1,0. Nesse caso, há semelhança entre o grau de dispersão existente entre os dados de consumo dos vegetais estudados nas diferentes categorias de renda.

O valor de coeficiente de variação superior a 1,0 refere-se ao desvio superior à média de consumo de FLVs em função da existência de dados com valores de consumo distantes da maioria, muito diferentes ou extremos em relação à média de consumo da categoria de renda.

O coeficiente de correlação de Pearson entre o consumo dos 18 FLVs e renda é de 0,98, o que indica correlação forte e positiva (LEVIN e FOX, 2004). Cabe ressaltar que essa ferramenta possui limitações no estabelecimento de relação causal, apenas conferindo o grau de associação linear entre as variáveis numéricas em estudo (DOWNING e CLARK, 2011).

De modo a melhor explicar essa questão, foi observada a correlação de Pearson entre renda e o consumo de frutas e a correlação entre renda e o consumo

de hortaliças, compreendido pelos legumes e verduras: respectivamente, 0,99 e 0,94, o que indica correlações fortes (LEVIN e FOX, 2004). Esses achados alinham-se com resultados de publicações nacionais e internacionais sobre a existência de relação positiva entre o consumo de FLVs e renda (CLARO, 2006).

Dessa maneira, pode-se inferir que o consumo desses vegetais, incluindo frutas, legumes e verduras, aumentou de forma intensa com a elevação da renda em 2009 no Brasil, apoiando as análises estatísticas preliminares. Esses resultados também podem reforçar a noção explicitada em publicações internacionais de que a renda da população representa um fator limitante para o aumento do consumo de vegetais, como frutas, legumes e verduras (MACINTYRE, ELLAWAY, CUMMINS, 2002; BIHAN et al., 2012).

O quadro 8 demonstra os valores de coeficiente de Pearson para a correlação entre rendas e consumo de cada FLV. Os resultados estão em ordem crescente de força, sendo todas as relações fortes e positivas (LEVIN e FOX, 2004).

Quadro 8 - Correlação entre renda e consumo per capita de FLV's em 2009

	Renda
Consumo de repolho	0,709 *
Consumo de Batata	0,824 *
Consumo de Couve	0,896 *
Consumo de Beterraba	0,91 *
Consumo de Pepino	0,922 *
Consumo de Cenoura	0,925 *
Consumo de Alface	0,946 *
Consumo de Maçã	0,952 *
Consumo de Pimentão	0,966 *
Consumo de Cebola	0,966 *
Consumo de Tomate	0,972 *
Consumo de Abacaxi	0,976 *
Consumo de Manga	0,982 *

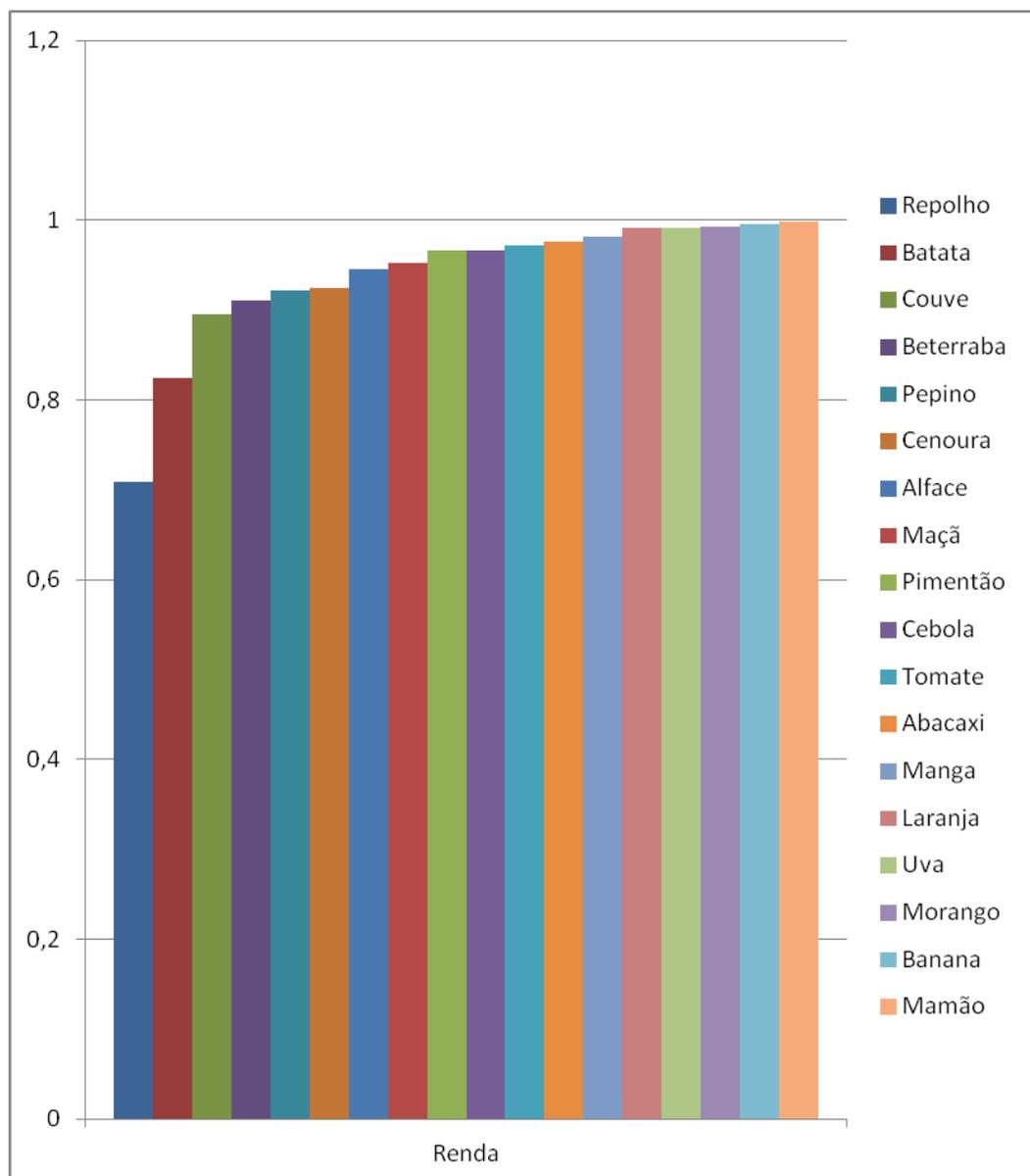
Consumo de Laranja	0,992 *
Consumo de Uva	0,992 *
Consumo de Morango	0,993 *
Consumo de Banana	0,995 *
Consumo de Mamão	0,998 *

* Coeficiente de Pearson

Observa-se novamente que as correlações mais fortes tendem a se concentrar entre as frutas, sendo estas mais sensíveis à renda no Brasil. Porém, a maçã possui relação mais fraca do que as hortaliças: tomate e cebola – relacionados ao preparo de refeições (ORNELLAS, 2006). O mamão representa a cultura mais sensível à renda dentre os 18 FLV's estudados. Entendimento que é reforçado pela figura 5 que ilustra um pico no consumo dessa fruta a partir da elevação dos rendimentos.

A figura 4 representa através de colunas a evolução da força de correlação entre os consumos de FLV's e renda a partir dos coeficientes de correlação descritos no quadro 8.

Figura 4– Coeficientes de correlação para relação entre renda e consumo de FLV's em 2009 no Brasil



Ainda em relação à renda e ao consumo, informações do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos - Dieese (1995) demonstram a existência de uma estreita relação. Quanto mais elevada a renda familiar, tanto maior será o gasto das famílias em termos absolutos, e haverá também maior diversidade do leque de produtos e serviços consumidos entre os membros da família. Justamente por isso, as famílias com renda mais baixa acabam por concentrar seus gastos, em termos relativos, mais nas necessidades básicas de sobrevivência, com um leque menos diversificado e mais homogêneo de consumo.

A base da alimentação, na maioria das regiões, é composta por grãos (FAO/WHO, 2008b), a exemplo do arroz e feijão no Brasil (IBGE, 2010). Porém, mudanças no padrão de consumo são comuns com o aumento de rendas familiares,

como o incremento do consumo de frutas, legumes e carnes e a redução na aquisição de alimentos mais energéticos (SILVEIRA, 2011; MAK et al., 2013).

Sisson (2002), em contrapartida, constatou que famílias norte-americanas de baixa renda, apesar de gastarem menos dinheiro em frutas e legumes do que as famílias ricas, despendiam uma porcentagem semelhante de seu orçamento alimentar em FLVs. Ele sugeriu que os mais pobres não estavam sacrificando seus gastos de frutas e hortaliças a fim de comprar outros tipos de alimentos mais básicos, mas estavam gastando menos dinheiro nesses alimentos porque costumavam gastar da mesma forma com todos os demais produtos alimentícios.

No Brasil, entretanto, foi observado o crescimento da classe média entre 2002 e 2008, com suas conseqüentes alterações alimentares, as quais acarretaram incremento no consumo de frutas e legumes (IBGE, 2010).

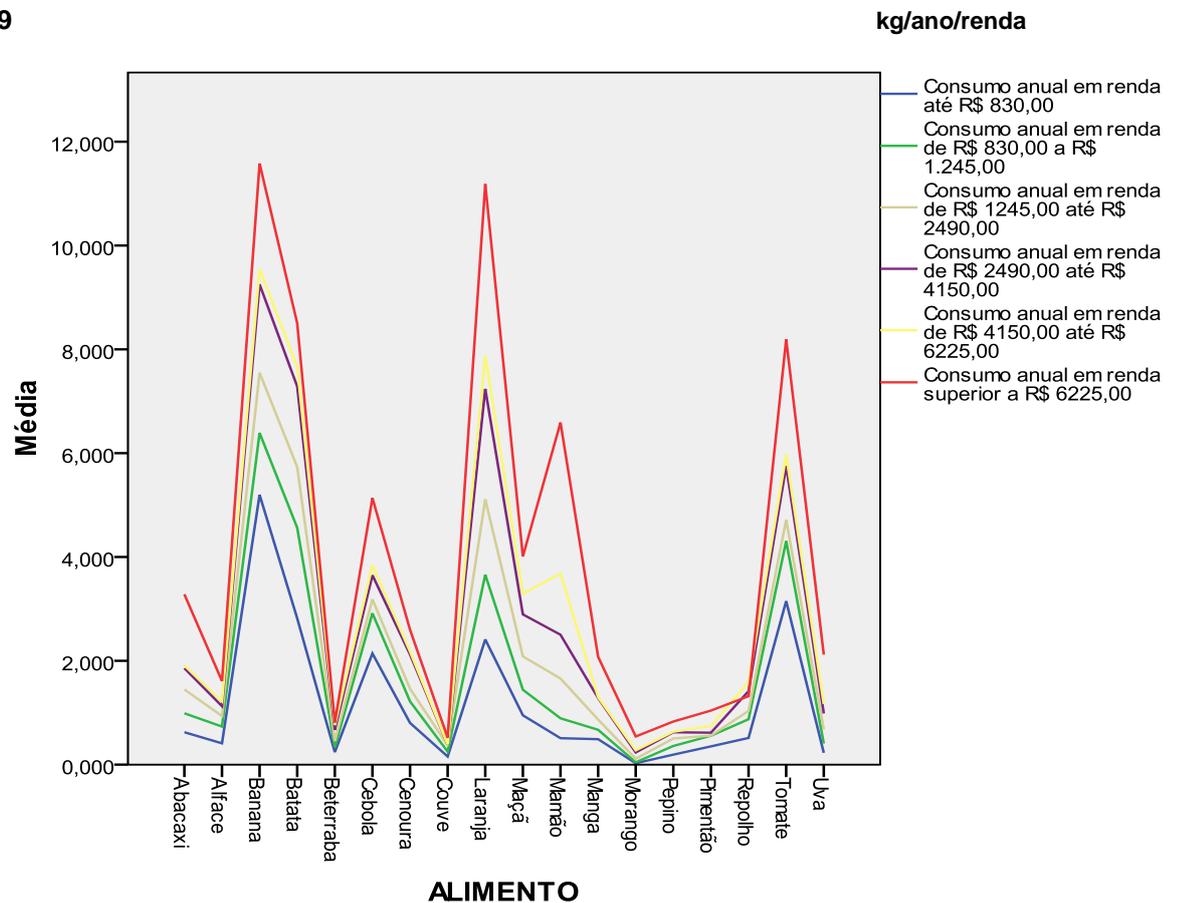
Segundo Claro et al. (2007), em pesquisa no município de São Paulo, os FLVs estabelecem uma relação com a renda da seguinte forma: 1% de aumento da renda familiar aumentaria em 0,04% a participação de frutas, legumes e verduras nas dietas de populações urbanas. Além disso, outros indicadores relacionados à renda podem estar embutidos na elevação de consumo desses alimentos, como a escolaridade (THOMPSON et al., 2005; PERSON et al., 2005; FIGUEIREDO et al., 2008; JAIME, et al., 2009), bem como fatores primários, como fome e saciedade, aspectos pessoais, cognitivos e também questões culturais (EUROPEAN FOOD INFORMATION COUNCIL-EUFIC, 2004).

Levando-se em conta todos esses fatores, o aumento do interesse e do incentivo em escolhas alimentares consideradas protetoras da saúde, onde se insere um maior consumo de frutas e hortaliças, costuma ser promovido pela disseminação de informações relacionando sua aquisição como a base para compor uma dieta adequada. Conforme já abordado anteriormente, essas informações, veiculadas por profissionais de saúde em atendimentos individualizados e para coletividades, assim como na mídia e programas sociais, acabam induzindo o consumidor a ampliar seu interesse por essa categoria de alimento (VILELA e MACEDO, 2000).

Para melhor visualizar os dados que esta pesquisa fornece em relação à ingestão de FLVs no ano de 2009 no Brasil, a Figura 5 tem por finalidade refletir a elevação do consumo por alimento em relação à renda, com destaque inicial para

as frutas banana, laranja e mamão e para os legumes batata, tomate e cebola, em que o aumento no consumo é significativamente maior.

Figura 5. Média de consumo per capita (Kg) doss 18 FLV's analisados no Brasil no período de 2008 a 2009



Fonte: elaborado pela autora a partir de dados da POF-IBGE de 2008 a 2009 (IBGE, 2010).

Publicações referem que esses seis alimentos de maior consumo têm a preferência dos consumidores brasileiros, sendo incluídos com frequência no cardápio. A banana, a laranja e o mamão são frutas populares e relativamente baratas em comparação com as demais, além de geralmente estarem disponíveis o ano todo (ORNELLAS, 2006; SILVEIRA et al., 2011; SOUZA et al., 2013). A laranja é popularmente conhecida e muito consumida por ser rica em vitamina C, sendo a fonte mais barata desse nutriente (CEAGESP, 2009).

Dentre os legumes, a batata situa-se na primeira colocação, como um tubérculo de largo consumo familiar em todas as regiões brasileiras devido à sua boa aceitabilidade e seu alto valor energético (FRANCO, 1997). Associação Brasileira da Batata - ABBA [2012?]). É um alimento utilizado tanto em preparações secundárias, como saladas e guarnições, quanto em substituição a cereais, como

arroz e trigo, sendo considerado um alimento básico de alta utilidade na culinária brasileira e no mundo (ORNELLAS, 2006; UNICAMP, 2006; ABBA, [2012?]).

Em razão dessas características, alguns países, como Espanha e Portugal, quando abordam aspectos nutricionais, preferem não incluir a batata e outros tubérculos ricos em amido no grupo dos FLVs, e sim no grupo de alimentos mais energéticos, como as farinhas e seus derivados. No Brasil, essa prática também é adotada para fins de recomendações dietéticas. Já em outras regiões, é mais comum a inclusão no mesmo grupo de outros legumes e das frutas, conforme pode ser verificado nas recomendações norueguesas (FAO, 2003; BRASIL, 2011d; EUFIC, 2012).

Neste estudo, entretanto, pôde-se observar o aumento no consumo da batata em relação à renda, assim como dos demais vegetais, mesmo sendo um alimento rico em carboidratos e por vezes considerado básico.

Ainda entre os FLVs mais consumidos, o tomate e a cebola são também muito populares, usados culturalmente em molhos, sopas e como base de preparações (ORNELLAS, 2006). O tomate é o que possui característica de agregar maior valor quando *in natura*, isso devido à maior diversidade de grupos de cultivares que priorizam o sabor e a praticidade, como, por exemplo, o italiano e o *sweet grape* (SILVEIRA, 2011).

A cebola, atualmente, vem sendo muito consumida processada, desidratada ou em pastas e como condimento pronto, de forma a conferir maior praticidade (VILELA, 2005). Por ser culturalmente mais voltada para uso em temperos (ORNELLAS, 2006), ainda possui um consumo baixo no Brasil se comparado ao de outros países, como China, Índia e Estados Unidos (EMBRAPA, 2009).

Esses seis alimentos de maior consumo fazem parte da cultura alimentar da população (IBGE, 2010). São frutas apreciadas e legumes muito utilizados como base de preparações e na elaboração de refeições principais e complementares (ORNELLAS, 2006).

A Figura 5 também demonstra que a fruta de menor consumo em 2009 foi o morango. Sua aquisição pela população é, em geral, pequena por ser um alimento culturalmente regionalizado. Trata-se de uma fruta cujo mercado do produto fresco se encontra concentrado nos estados do sul e sudeste brasileiros, sendo pouco comum o seu consumo em outras regiões (SPECHT e BLUME, 2009).

No grupo das hortaliças, a couve representou o menor consumo per capita. A baixa ingestão desse e de outros vegetais verdes escuros no Brasil é frequentemente observada em estudos que utilizam inquéritos dietéticos (DE MATTOS e MARTINS, 2000; DIAS et al., 2005), e isso pode ser atribuído a interferências culturais e tabus alimentares. Conforme Castro (1974), em seu clássico livro *Geografia da Fome*, esses alimentos ricos em fibras e com baixo valor energético são comumente citados pelas pessoas como sendo para “tapear a fome”, não sendo, portanto, considerados comida, o que contribui para a perda do interesse na aquisição do produto e no seu cultivo (CASTRO, 1974).

Apesar disso, a preferência de consumo, em geral, é pelas hortaliças em relação às frutas. Esses alimentos, que costumam compor o almoço e o jantar de um cardápio, normalmente as refeições de maior volume de alimentos do dia, têm um consumo per capita superior ao das frutas no Brasil (IBGE, 2010). A mesma tendência é verificada em outras partes do mundo, a exemplo dos EUA e de alguns países europeus (USDA, 2004; USDA, 2009; EFSA, 2010).

Algumas recomendações dietéticas para a população norte-americana também apontam a necessidade de um maior consumo de hortaliças em relação às frutas (USDA, 2009). Em recomendações brasileiras, apoiadas nas definições da OMS, as quantidades necessárias de frutas e hortaliças, excluindo-se a batata e os demais tubérculos, equivalem-se (FAO, 2003; BRASIL, 2011d).

A partir desse dado, é importante abordar que os resultados amostrais de FLVs analisados neste estudo demonstraram 61,5% de amostras inadequadas representadas por legumes e verduras, em relação a 38,5% de amostras insatisfatórias de frutas (Quadro 3). Além disso, a quantidade de substâncias encontradas no grupo das hortaliças é superior às presentes no grupo das frutas, contabilizando tanto substâncias permitidas quanto de uso proibido no país. Foram 141 incidências de ingredientes ativos em legumes e verduras, e 108 ocorrências em frutas (Apêndice C), sendo 23,4% maior no primeiro caso.

Ademais, a quantidade de substâncias extremamente tóxicas, classificadas como de classe toxicológica I, encontradas nas amostras de 2009, também é maior entre legumes e verduras, com 22 IAs, do que em amostras de frutas, com 12 IAs. Da mesma forma, as substâncias muito tóxicas, representantes da classe toxicológica II, apareceram 46 vezes em amostras de legumes e verduras e 31 vezes em frutas (Apêndice C). Nesse mesmo ano, foram detectadas 68 ocorrências

de substâncias relacionadas à incidência de câncer em hortaliças e 66 em frutas. Esse padrão de contaminação e de consumo de FLVs pode ter contribuído para aumentar os riscos aos consumidores de modo geral, além de riscos mais acentuados à população de classes de renda mais elevadas no ano estudado.

Ainda na Figura 5, pode ser observado que o mamão tem o maior pico de consumo, o que ocorre entre os dois rendimentos mais altos. Cabe ressaltar que essa fruta apresentou percentuais consideráveis de amostras insatisfatórias nas análises do PARA de 2009 (38,8%) (BRASIL, 2010a). Isso também pode ter contribuído para a ingestão em maior quantidade dos resíduos de pesticidas presentes no mamão por classes mais elevadas.

Por outro lado, nem as frutas nem as hortaliças, individualmente, mais consumidas em 2009 representam as culturas com os maiores percentuais de irregularidades relacionadas aos resíduos de pesticidas, como pode ser verificado no Quadro 2. As três frutas com maior número de não-conformidades foram: uva, com 56,40%; morango, com 50,8%; e abacaxi, com 44,1%, as menos consumidas por todas as classes de rendimentos. Essas três frutas também foram as que contiveram maior quantidade de substâncias potencialmente cancerígenas (Apêndice C). Entre as hortaliças, destacam-se o pimentão, com 80%; o pepino, com 54,8%; e a couve, com 44,2% de amostras irregulares (Quadro 2), cujos consumos se apresentaram relativamente mais baixos que o de outros alimentos do grupo das hortaliças. Nesse grupo, em relação às substâncias de risco para o câncer, o pepino cedeu lugar para a alface, com um maior número de IAs nessa categoria de risco.

Apesar de as substâncias carcinogênicas estarem presentes em maior quantidade nos FLVs de menor consumo, ainda assim representam risco por terem sido encontradas acima do LMR ou não serem autorizadas para a cultura. Além disso, entre os resíduos de produtos permitidos no Brasil encontrados acima do limite aceito nessas amostras, 59 % possuíam a capacidade de provocar ou sensibilizar o organismo para o surgimento de câncer (Apêndice C).

4.1.2 Os agrotóxicos utilizados nos FLVs mais consumidos e as possíveis consequências de seu consumo para a saúde humana

A partir das culturas mais consumidas pela população brasileira em 2009, foram destacados os ingredientes ativos encontrados nas amostras insatisfatórias nesse mesmo período, tanto em relação a produtos químicos de uso não autorizado, quanto no que se refere a quantidades acima do limite aceitável. Além disso, foram descritos alguns dos efeitos conhecidos dessas substâncias no organismo humano.

A Tabela 2 traz os IAs não autorizados (NA) encontrados nas amostras do PARA das seis culturas mais consumidas, e a Tabela 3 mostra aqueles encontrados acima do limite máximo aceitável para resíduos (LMR).

Tabela 2. Ingredientes ativos não autorizados (NA) encontrados nas amostras insatisfatórias dos seis alimentos mais consumidos pela população brasileira em 2009 e algumas de suas características e efeitos na saúde

Produto	Ingrediente ativo	Grupo químico	Características e efeitos na saúde
Banana	Beta-ciflutrina (Beta-cyfluthrin)	Piretroide	Inseticida de classe toxicológica ²³ II – Pode causar interações endócrinas com efeitos androgênicos (ZHANG, et al. 2008).
	Dimetoato (Dimethoate)	Organofosforado	Inseticida e acaricida de classe II – A exposição crônica aos organofosforados está relacionada, a efeitos teratogênicos, neuropatias periféricas tardias e toxicidade reprodutiva (CALDAS e SOUZA, 2000). Possibilidade de efeito carcinogênico (PAN, 2011).
Batata	Bromopropilato (Bromopropylate)	Benzilato	Acaricida de classe III – Possíveis alterações na glândula tireoide com disfunções hormonais (JACOBSEN, et al., 2004)
Cebola	Acefato (Acephate)	Organofosforado	Inseticida e acaricida de classe III. A exposição crônica está relacionada, entre outros, ao câncer, a efeitos teratogênicos, neuropatias periféricas tardias e toxicidade reprodutiva (CALDAS e SOUZA, 2000).
	Aldicarbe (Aldicarb)	Metilcarbamato de oxima	Inseticida, acaricida e nematicida de classe I. Pode causar anomalias imunológicas com elevação das células T8 ²⁴ . Associado a aumento da incidência de câncer de estômago em ratos (COX, 1992). Abortamento em humanos e outros efeitos reprodutivos. Controverso nos ensaios de mutagênese (BRASIL, 2006).
	Metamidofós (Metamidophos)	Organofosforado	Inseticida e acaricida de classe I. Provoca efeitos tóxicos com manifestações psiquiátricas como depressão (EDWARDS; TCHOUNWOU, 2005) sendo mais comuns os distúrbios neuro-tóxicos e

²³ Classificação toxicológica em nota na página 20.

²⁴ Linfócitos T8 também conhecidos como células CD8 ou citotóxicos que são aqueles que destroem as células que estiverem infectadas, agindo na defesa do organismo (GUYTON, 1998).

	Metomil (Methomyl)	Metilcarbamato de oxima	<p>a esquizofrenia, comumente confundidos com agravos à saúde por outras causas (KLAASSEN, 1996; ECOBICHON, 1996), sendo um organofosforado também está relacionado, ao câncer, a efeitos teratogênicos, neuropatias periféricas tardias e toxicidade reprodutiva (CALDAS; SOUZA, 2000).</p> <p>Inseticida e acaricida de classe I. Geralmente, em fase aguda, ocasiona depressão do centro respiratório, irritações na pele e problemas gastrointestinais (PEREIRA, JOAQUIM e PROENÇA, 2006; SILVA FILHO et al., 2008).</p>
Laranja	Carbaril (Carbaryl)	Metilcarbamato de naftila	Inseticida de classe II. Suspeita de desregulação endócrina, carcinogênico (PAN, 2011).
	Cipermetrina (Cypermethrin)	Piretroide	Inseticida e formicida de classe II. Pode ocasionar reações alérgicas (HENRY e WISEMAN, 1998). Possível carcinogênico (PAN, 2011).
	Endossulfam (Endosulfan)	Clorociclodieno	Acaricida e inseticida de classe I. Efeitos no sistema respiratório, muscular, nervoso e endócrino (HENRY e WISEMAN, 1998).
	Permetrina (permethrin)	Piretroide	Inseticida e formicida de classe II. Pode ocasionar reações alérgicas (HENRY e WISEMAN, 1998). Carcinogênico (PAN, 2011).
	Procloraz (prochloraz)	Imidazolilcarboxamida	Fungicida de classe I. Pode produzir alterações na reprodução da descendência masculina, como anomalias e redução dos pesos dos órgãos reprodutores. Durante a puberdade pode perturbar ou atrasar o desenvolvimento do sistema reprodutor masculino através da redução dos níveis de testosterona (SANABRIA, 2010). Possível carcinogênico (PAN, 2011).
Mamão	Acetamiprido (acetamiprid)	Neonicotinoide	Inseticida de classe III. Os neonicotinoides, de modo geral, produzem alteração em nível cerebral como primeiro alvo, atuando de forma semelhantemente à nicotina (EFSA, 2013).
	Boscalida (boscalid)	Anilida	Inseticida de classe III. Possível carcinogênico (PAN, 2011).
	Ciproconazol (cyproconazole)	Triazol	Fungicida de classe III. Hepatotoxidade, malformações craniofaciais em fetos, alterações no trato urinário e efeitos reprodutivos. Desenvolvimento de câncer hepático em pesquisa com camundongos (EFSA, 2009). Efeitos no sistema respiratório, muscular, nervoso e endócrino (HENRY e WISEMAN, 1998).
	Dimetoato (Dimethoate)	Organofosforado	x
	Endossulfam (Endosulfan)	Clorociclodieno	x
	Epoxiconazol (epoxiconazole)	Triazol	Fungicida de classe III. Na intoxicação aguda queimação na pele e ardor, náuseas e vômitos. Incidência de carcinogenicidade em ratos (USEPA,2006).

Tomate	Lambda-cialotrina (lambda-cyhalothrin)	Piretroide	Inseticida de classe III. No caso de intoxicações graves: manifestações neurológicas como hiperexcitabilidade, parestesia ²⁵ e convulsões (CALDAS e SOUZA, 2000).
	Metidationa (methidathion)	Organofosforado	Inseticida e acaricida de classe II, classificado como carcinógeno em seres humanos (PAN, 2011).
	Mirex	Organoclorado	Acaricida e inseticida de classe II. Pode provocar erupções cutâneas, dificuldades visuais e na fala, irritabilidade e depressão, perda de memória recente, tremores nas mãos, deficiência na espermatogênese (ECOBICHON, 1996). Carcinogênico (PAN, 2011).
	Piridabem (pyridaben)	Piridazinona	Acaricida e inseticida de classe II. Conhecido como potencialmente cancerígeno (PAN, 2011).
	Procimidona (procymidone)	Dicarboximida	Fungicida de classe IV. Toxicidade Reprodutiva. (EFSA, 2012). Reconhecido como carcinogênico (PAN, 2011).
	Aldicarbe (aldicarb)	Metilcarbamato de oxima	Inseticida, acaricida e nematicida de classe I. Sintomas mais conhecidos na intoxicação aguda: queimação na pele, ardor, náuseas e vômitos (ECOBICHON, 1996).Carcinogênico (PAN, 2011).
	Aletrina (allethrin)	Piretroide	Inseticida de classe III. Cólicas abdominais, diarreia, inconsciência, convulsões, tontura (PAN, 2010). Fraqueza progressiva e ataxia das pernas, podendo evoluir até uma paralisia flácida. Insônia ou sono perturbado, ansiedade, retardo de reações, dificuldade de concentração e uma variedade de sequelas psiquiátricas como a esquizofrenia (CALDAS e SOUZA, 2000).
	Ciproconazol (cyproconazole)	Triazol	x
	Clorpirifós (chlorpyrifos)	Organofosforado	Inseticida, formicida e acaricida de Classe II. Irritabilidade, fadiga. Possibilidade de desregulação endócrina (PAN, 2011).
	Endossulfam (endosulfan)	Clorociclodieno	x
	Fempropatrina (fenpropathrin)	Pirimidinil carbinol	Inseticida e acaricida de classe II. Em casos graves: líquido nos pulmões e espasmos musculares podem se desenvolver (PAN, 2011).
	Fenarimol	Pirimidinil carbinol	Fungicida de classe III. Possível desregulador endócrino (PAN, 2011).
	Metamidofós (metamidophos)	Organofosforado	x
Metidationa	Organofosforado	x	

²⁵ É um tipo de sintoma onde ocorre perda de sensações, ou paralisia e perda de movimentos. Pode ocorrer com sensação de queimação, dormência ou formigamento. Geralmente envolve as extremidades do corpo como pés, mão e dedos (GUYTON, 1998)

	(methidathion) Tiabendazol (thiabendazole)	Benzimidazol	Fungicida de classe IV. Sintomas semelhantes ao Clorpirifós, carcinogênico (PAN, 2011).
--	--	--------------	---

Fonte: adaptado pela autora a partir de dados da Anvisa 2009 (BRASIL, 2010a) e demais referências citadas na tabela.

x = mencionado anteriormente.

Tabela 3 – Ingredientes ativos encontrados nas amostras insatisfatórias acima dos LMR dos seis alimentos mais consumidos pela população brasileira em 2009 e algumas de suas características e efeitos na saúde

Produto	Ingrediente ativo	Grupo químico	Características e efeitos na saúde
Banana	Clorpirifós (chlorpyrifos)	Organofosforado	x
Laranja	Triazofós (triazophos)	Organofosforado	Inseticida, acaricida e nematocida de classe II. Em fase aguda, espasmos musculares, problemas gastrointestinais, depressão respiratória, tosse produtiva (PAN, 2011).
Mamão	Carbendazim	Benzimidazol	Fungicida de classe III. Provável carcinógeno (PAN, 2011).
	Clortalonil (chlorothalonil)	Isoftalonitrila	Fungicida de classe III. Causa dor abdominal, sensação de queimação na intoxicação aguda. Substância conhecida como carcinógena (PAN, 2011).
	Ditiocarbamato (dithiocarbamato)	Ditiocarbamato	Fungicida de classe III. Possível embriotoxicidade, mudanças no número habitual de prole por ninhada em ratas, problemas no desenvolvimento fetal, teratogênico e carcinogênico (ECOBICHON, 1996; PAN, 2011).
	Famoxadona (famoxadone)	Oxazolidinadiona	Fungicida de classe III. Efeito mutagênico fraco (USEPA, 2003).
Tomate	Piraclostrobina (pyraclostrobin)	Estrobilurina	Fungicida de classe II. Pode provocar lesões oculares e irritação na pele (NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE NLM, 2010).
	Procloraz (prochloraz)	Imidazolilcarboxamida	x
	Trifloxistrobina (Trifloxystrobin)	Estrobilurina	Fungicida de classe II. Alterações no fígado e rins quando em doses elevadas. Toxicidade para o desenvolvimento pré-natal (USEPA, 1999).
	Permetrina (permethrin)	Piretroide	x

Fonte: adaptado pela autora a partir de dados da Anvisa 2009 (BRASIL, 2010a) e demais referências citadas na tabela.

x = mencionado anteriormente

As Tabelas 2 e 3 demonstram as substâncias encontradas nas amostras insatisfatórias dos seis alimentos mais consumidos pela população brasileira em 2009. Como já citado, não representam os maiores percentuais de amostras não

conformes nesse ano. Porém, foi observado que a maior incidência, tanto nas frutas mais consumidas quanto nos legumes, é de IAs de classe I (extremamente tóxico) e II (muito tóxico). Foram 63% de substâncias classificadas como de nível I ou II no grupo das frutas, e 62,5% no grupo dos legumes mais consumidos no ano de 2009.

Ainda entre os FLVs mais consumidos, apareceram 17 vezes substâncias potencialmente cancerígenas entre essas frutas e nove vezes entre os legumes. Entre o total de carcinogênicos, cinco substâncias eram de uso regularmente permitido no Brasil nesse período, tendo sido encontradas acima do limite aceito pela Anvisa em análises amostrais. Esses dados revelaram que pode ter sido ingerida grande quantidade de substâncias de elevada toxicidade pelo consumo desses alimentos, havendo a possibilidade de sensibilização do organismo ou agravamento de alguma situação preexistente em relação à ocorrência de algum tipo de câncer. Além disso, tais dados sugerem a tendência de continuidade nesse padrão de consumo, visto que esses ingredientes com características danosas à saúde humana, incluindo a carcinogenicidade, continuam com seu uso liberado no país, com exceção do metamidofós, que teve seu uso permitido somente até junho de 2012 (BRASIL, 2013b), e do endossulfam, proibido em agosto de 2013 (BRASIL, 2014b).

Essa circunstância contradiz a legislação brasileira, que não permite registro de produto com características danosas e afirma a necessidade de cancelamento de permissão de uso em caso de a substância revelar características carcinogênicas, teratogênicas ou mutagênicas, ou provocar danos no aparelho reprodutor ou distúrbios hormonais (BRASIL, 1989).

O próprio MS tem a incumbência de reavaliar substâncias com uso permitido no país em caso de comprovações científicas de risco à saúde humana ou até mesmo no caso de o produto ter sido banido em outros países (BRASIL, 2002a; BRASIL, 2009b). Porém, as reavaliações no âmbito da Anvisa são lenientes e, quando ocorrem, sofrem pressões da indústria de agrotóxicos, fazendo com que produtos lesivos não sejam retirados do mercado (LONDRES, 2011). A exemplo disso, dos 14 IAs que estavam sendo reavaliados pela Anvisa no ano de 2008, 12 substâncias tinham uso proibido em países da Comunidade Europeia, Estados Unidos, China, Japão e Índia (BRASIL, 2009c; 2011a, 2013a; 2014b). Atualmente, somente três desses produtos têm uso proibido no Brasil (Apêndice F).

Também é relevante lembrar que as substâncias tóxicas, quando isoladas, possuem efeitos diferentes de quando se encontram agrupadas (KLAASSEN, 1996; LONDRES, 2011). Isso, como tem acontecido em FLVs no Brasil, dificulta os estudos que relacionam resíduos de IAs em alimentos e incidência de agravos como o câncer (BRASIL, 2010a).

É necessário, ainda, observar que, independentemente dos FLVs e dos resíduos (Tabela 2 e 3) mais consumidos no Brasil, a elevação do consumo de FLVs ocorre de forma generalizada com a elevação da renda. Alia-se a isso o fato de que o Brasil, na condição de um país em desenvolvimento, vem obtendo graduais elevações dos rendimentos familiares, inclusive com índices de crescimento acima da média mundial (IBGE, 2013). Como consequência, há transformações nos hábitos de consumo, com mudança nos hábitos alimentares e aumento na aquisição de perecíveis (IBGE, 2010).

Em contrapartida, elevados ritmos de crescimento nem sempre vêm acompanhados dos avanços necessários em relação a melhorias no padrão social, (POCHMANN, 2013), a exemplo dos avanços em informação e educação em saúde, necessários às escolhas alimentares adequadas e seguras. Isso também pode contribuir para a existência de um ambiente favorável à ingestão de resíduos de pesticidas pela população brasileira.

Vale lembrar que o consumo de FLVs no Brasil, mesmo nas regiões onde é mais acentuado, está aquém do que é preconizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Em média, o brasileiro consome 153,3g/dia de FLVs, sendo que menos de 10% da população alcança as recomendações de consumo diário desses alimentos definidas pelo Ministério de Saúde (IBGE, 2010). Nos Estados Unidos, em 2010, o consumo foi mais que o dobro. Os europeus, por sua vez, consumiram mais que o triplo da média brasileira (USDA, 2010; EUFIC, 2012).

Por outro lado, o Brasil possui um grande potencial de incremento na produção de FLVs para que possa atender a uma demanda crescente (MELO, 2012). Políticas públicas brasileiras, a exemplo do Programa de Alimentação Escolar (PNAE), desenvolvem um papel importante nesse aspecto, incentivando o aumento do consumo de frutas e hortaliças e garantindo o uso de, no mínimo, 30% dos recursos financeiros na aquisição de alimentos provenientes da agricultura local. Além disso, hoje, prioriza-se a compra de alimentos orgânicos e ecológicos voltados à alimentação de crianças e adolescentes (BRASIL, 2009e), parcela da

população que consome menor valor per capita de FLVs (IBGE, 2010). A oferta de produtos mais inócuos por instituições públicas tem demonstrado ser uma estratégia que alavanca também o consumo privado, especialmente quando envolve comunidades escolares e estabelecimentos de saúde (IFOAM, 2008).

Assim, evidencia-se a importância de o agronegócio brasileiro ofertar frutas e hortaliças de qualidade, levando em conta as considerações e recomendações das organizações de saúde. Esse estímulo à oferta e ao crescimento do setor frutícola e olerícola, de modo a incluir alimentos mais inócuos no mercado interno, é imprescindível e benéfico à saúde da população e ao agronegócio (MELO, 2012).

Portanto, ampliar políticas voltadas às necessidades, tanto de aumentar o consumo de FLVs, quanto de estimular a produção e oferta de alimentos com menores chances de causar danos à saúde, é importante para fazer valer a máxima de que as frutas e legumes são alimentos protetores da saúde pela composição de fibras e nutrientes essenciais e evitam doenças crônicas, incluindo diversos tipos de neoplasias malignas (FAO, 2000).

4.2 COMO OS AGENTES ECONÔMICOS EXPLORAM AS OPORTUNIDADES EMERGENTES COM A OFERTA DE FLVs MAIS INÓCUOS NO QUE DIZ RESPEITO À CONTAMINAÇÃO COM RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS?

4.2.1 A importância para o setor varejista da oferta de FLVs mais inócuos, segundo a percepção de especialistas

De acordo com quatro especialistas consultados, sendo dois representantes do setor varejista de grande porte, um profissional que atua na assistência técnica rural e um servidor da área de fiscalização e controle de agrotóxicos, a oferta de FLVs mais inócuos em termos de resíduos de pesticidas, em geral orgânicos, não representa grande importância para o varejo em relação à oferta de outros itens considerados mais comuns ou básicos na alimentação, pois a maioria absoluta dos consumidores escolhe os alimentos considerando, prioritariamente, o seu preço – o que direciona grande parte das pessoas para o consumo de frutas e hortaliças produzidas de forma convencional e sem um efetivo controle de qualidade.

O foco no preço e na variedade de itens disponíveis nas gôndolas é estratégia do varejo para ampliar as vendas de FLVs. Além disso, a perecibilidade

dessa categoria de alimentos também contribui com o aumento da frequência de compras desses e de outros itens nos supermercados, o que é visto pela administração dos estabelecimentos como uma oportunidade de impulsionar o negócio (GUIVANT, 2003; GUIVANT et al., 2003). Por isso, o varejo brasileiro costuma ofertar predominantemente as frutas e hortaliças produzidas de forma convencional, demonstrando menor interesse na promoção de FLVs mais inócuos em relação a resíduos de agrotóxicos, geralmente orgânicos, com preços superiores e inferior variedade de itens (GUIVANT, 2003; IFOAM, 2008).

Diferentemente do que se verificou nos relatos de especialistas sobre o varejo brasileiro, várias publicações revelam que o segmento de alimentos inócuos em países europeus, assim como nos Estados Unidos, apresenta considerável importância no mercado interno (MORO, 2007; IFOAM, 2008). Nesses países, concentram-se os consumidores mais interessados por alimentos seguros, incluindo FLVs sem resíduos de pesticidas, a exemplo da produção orgânica (IFOAM, 2008). Além disso, nessas regiões, também cresce o interesse por FLVs oriundos da produção integrada (MORO, 2007).

Nesse cenário, países da América Latina caracterizam-se somente como importantes mercados exportadores de FLVs seguros do ponto de vista da contaminação por agrotóxicos (IFOAM, 2008; BRASIL, 2008c). Apenas aproximadamente 15% dos produtos oriundos da produção orgânica são direcionados ao mercado interno (WILLER e KILCHER, 2011).

Apesar disso, esse sistema de produção, conhecido e ofertado pelo varejo por apresentar alimentos mais saudáveis para um público exigente, atualmente é um dos tipos de certificação agropecuária mais desenvolvida no Brasil. Esse modelo vem se fortalecendo ao longo dos anos, contando com algumas políticas de incentivos governamentais e também com ações por parte da iniciativa privada (SILVA FILHO, PALLET e BRABET, 2002; BRASIL, 2013f).

Por sua vez, a certificação da produção integrada para FLVs confere o selo a frutas e hortaliças predominantemente direcionadas à exportação, como ocorre com a maçã, que obteve, logo após a implantação da certificação, agregação de 100% sobre o valor do produto e incremento de 91,5% em volume de exportações (PORTOCARRERO e KOSOSKI, 2008).

Segundo a maior parte dos entrevistados, incluindo pesquisadores e profissionais do varejo de grande e médio porte e da área de assistência técnica

rural, a oferta de FLVs orgânicos no Brasil é dirigida para um segmento que procura por alimentos mais saudáveis: uma parcela alternativa da população urbana que é mais esclarecida e que pertence a estratos de rendas superiores, além de possuir maior nível de escolaridade. No relato de um profissional que atua no varejo de grande porte e atacado, é possível observar essa tendência.

[...] Existe um pequeno percentual, hoje, de consumidores conscientes que, a partir do momento em que são expostos aos produtos e à sua oferta, se interessam e compram. São aqueles indivíduos que têm preocupação com a saúde, a alimentação, entre outras coisas. Alimentam-se de alimentos alternativos, como grãos integrais, etc. (A. R. S., varejo de grande porte).

De acordo com a maioria dos entrevistados, apesar de o mercado de FLVs seguros, a exemplo dos orgânicos, constituir um nicho no Brasil, há possibilidade de expansão, de forma que esses produtos ocupem uma fatia mais expressiva das vendas no varejo. No entanto, os especialistas consultados visualizam isso em longo prazo. Segundo eles, o que impulsionará esse crescimento será o aumento da renda e também a continuidade de acesso à informação pelos consumidores.

Estudos relatam que a renda, atrelada a outras variáveis, como o nível de informação do consumidor, pode explicar as diferenças no comportamento de compra de orgânicos, obtendo-se algumas respostas no que tange ao aumento do interesse das pessoas por esse tipo de produto (YIRIDOE, BONTI-ANKOMAH e MARTIN, 2005). De acordo com o IFOAM (2008), a melhora no padrão de vida, junto com o aumento da consciência geral nas questões ambientais, vem aumentando o interesse por alimentos orgânicos em países em desenvolvimento. Na China, por exemplo, mesmo com o valor dos itens dessa categoria de produto variando de três a cinco vezes acima do convencional, o aumento da renda e as melhorias na educação estão elevando consideravelmente a demanda por alimentos orgânicos.

A necessidade de maiores incentivos e políticas que invistam no segmento de FLVs mais inócuos, como os orgânicos, é abordada por dois entrevistados: o primeiro, atuante no varejo de grande porte, e o segundo, em instituição de fiscalização e controle de agrotóxicos. Como exemplo, o segundo cita o programa lançado em 2013 pelo governo brasileiro, que prevê apoio e fomento à agricultura orgânica como uma alternativa futura para alavancar a produção e a comercialização desses produtos.

A negligência no desenvolvimento do mercado interno por organizações governamentais de países em desenvolvimento, com foco inicial em exportação de alimentos orgânicos, inibe o crescimento do setor. Isso porque limita esse comércio à produção de determinadas culturas e surte pouco impacto sobre a opinião e a conscientização pública (IFOAM, 2008). De acordo com o IFOAM (2008), metas nacionais e planos estratégicos governamentais demonstram ser ferramentas importantes para o desenvolvimento da agricultura orgânica e geralmente conseguem ser mais eficientes quando se tornam a parte principal da política agrícola de um país.

Alguns países, como China, Filipinas, Tailândia, Turquia e Uganda, cujo setor orgânico inicialmente se desenvolveu com foco na exportação, têm procurado alavancar o mercado interno e melhorar o apoio ao desenvolvimento da produção orgânica mediante incentivos e políticas voltadas a esse mercado (IFOAM, 2008).

O aumento da produção também se torna uma estratégia importante para reduzir o preço dos alimentos orgânicos, pois os altos valores do varejo de produtos que compõe nichos de mercados são, principalmente, o resultado de uma oferta limitada. Quando a produção cresce, algumas vantagens, como aquelas relacionadas à logística, podem reduzir o preço de varejo (IFOAM, 2008).

Outra questão emergente é a preocupação por parte dos estabelecimentos varejistas com a imagem da organização enquanto se oferta produtos considerados de superior qualidade e que representem o conceito de sustentabilidade. De acordo com um entrevistado do varejo de grande porte, essa seria uma estratégia para atrair e fidelizar clientes.

Para o setor varejista, a importância em ofertar FLVs mais inócuos no quesito agrotóxicos é, em primeiro lugar, buscar a fidelidade do cliente preocupado com a saúde e bem-estar, assim como [melhorar] a sua imagem, enquanto empresa, contribuindo para que o negócio seja sustentável [...] (E. B., varejo de grande porte).

Nesse contexto, empresas que utilizam o marketing ambiental podem fazê-lo objetivando vários resultados. Podem, por exemplo, diferenciar-se ou fortalecer-se (POLONSKY e ROSEBERGUER, 2001) com a oferta de alimentos diferenciados cujo processo produtivo possibilite maior qualidade, sem resíduos ou outras substâncias que o consumidor não deseja. Podem também oferecer a garantia de que a preocupação em não agredir o meio ambiente esteja inserida no

planejamento do processo produtivo dos produtos ofertados (CERVEIRA e CASTRO, 1999).

Além disso, a diferenciação do produto no mercado acaba sendo a base para a obtenção de melhores preços ou aumento nas vendas (ABRAS, 2012), e o processo competitivo torna-se relevante para as empresas, já que é por esse meio que elas buscam estabelecer estratégias de crescimento, participação no mercado e lucratividade (MONTEIRO NETO, 2001). Nessa circunstância, os rótulos ou selos agregam outros valores aos produtos e às empresas, além de conferirem proteção aos consumidores contra possíveis fraudes (DAROLT, 2002).

Um pesquisador que também atua como gestor varejista destacou a hidroponia²⁶ e a utilização da técnica de atmosfera controlada como sendo reconhecidas pelo varejo como tipos de processos capazes de fornecer alimentos mais seguros do ponto de vista de controle de uso de agrotóxicos. Segundo ele, os FLVs que passam por esses processos são normalmente incluídos como alternativas de vegetais mais saudáveis e adequados para o consumo, conforme pode ser verificado na descrição sobre abastecimento dos setores varejistas com FLVs mais inócuos em relação a resíduos de agrotóxicos:

As empresas procuram se abastecer de grandes fornecedores, previamente selecionados, considerando visitas técnicas e documentos que certifiquem o tipo de produção, orgânica, hidropônica e atmosfera controlada [...] (C. M. S. D, pesquisador e gestor de varejo de grande porte).

Entretanto, os alimentos produzidos por cultivo hidropônico não são comumente enquadrados na categoria estudada nesta pesquisa devido à possibilidade de uso de fertilizantes químicos, inseticidas e fungicidas sem necessário controle específico (SILVA, 2001). No entanto, a hidroponia orgânica, também chamada de “organoponia”, poderia enquadrar-se na categoria de alimentos seguros do ponto de vista de contaminação por agrotóxicos, uma vez que utiliza defensivos alternativos e ambientalmente adequados (MACHADO e MACHADO, 2002).

Segundo David (2006), o varejo costuma inserir os vegetais hidropônicos no mesmo patamar dos alimentos inócuos, incluindo-os na categoria hortaliças e direcionando-os para um público exigente que quer adquirir qualidade e saúde. Essa questão é abordada por um dos especialistas consultados, na área de

²⁶ Técnica de cultivo alternativa, sem uso direto do solo. Usa água e minerais para nutrição das plantas. Pode ser utilizada de inúmeras maneiras, visando à produção de hortaliças, frutas e flores (DOUGLAS, 1987).

assessoria técnica rural, em relação à garantia da inocuidade dos FLVs ao consumidor:

[...] Praticamente [não há] nenhuma preocupação em conhecer a procedência do produto para poder responsabilizar o fornecedor em caso de o produto apresentar algum problema de qualquer natureza. Alguns mantêm essas gôndolas com exposição de produtos classificados como orgânicos que, na maioria das vezes, estão junto com hidropônicos, cultivados em estufas e outros, induzindo o consumidor [a acreditar] que todos são a mesma coisa [...] (P.C. Engenheiro Agrônomo).

Sobre a técnica de atmosfera controlada, cabe ressaltar que é usualmente utilizada em etapas de armazenamento para conservação de produtos como hortaliças e frutas pós-colheita, como no caso da maçã (BENDER, 1989). Não costuma ser uma técnica reconhecida por conferir superioridade ao produto por ausência de resíduos químicos. No entanto, eventualmente, causa confusão entre alguns consumidores, que associam informações contidas nos rótulos e aspectos da durabilidade com características de inocuidade determinada pelo processo produtivo (DAVID, 2006).

Também pode ser observado que vários outros alimentos são enquadrados pelo varejo na categoria denominada pelo segmento de “saudáveis” (DAVID, 2006). Nessa classe, incluem-se aqueles com redução de algum nutriente, como açúcares, sódio e gorduras, ou produtos substitutos para algum ingrediente convencional, como extrato de soja e edulcorantes. Todos esses produtos costumam ser direcionados para o mesmo perfil de consumidores, não sendo diferenciados em categorias específicas (DAVID, 2006).

A respeito dos tipos de produção de FLVs abordados por este estudo, o cultivo orgânico foi o mais citado, sendo considerado por seis especialistas, incluindo profissionais do varejo, pesquisadores e demais entrevistados, como uma classe de FLVs voltada para um consumo seguro do ponto de vista da contaminação por agrotóxicos. Apenas três profissionais – um da área de fiscalização e controle e dois da área de pesquisa – incluíram a produção integrada em seus relatos como uma alternativa que poderia ser difundida e efetivamente introduzida no mercado de produtos com maiores níveis de segurança.

Apesar disso, o primeiro profissional citado, ao abordar a PI, fala da inviabilidade da introdução de FLVs oriundos desse tipo de produção no mercado devido aos altos custos de produção. Entretanto, a PI demonstra ser uma alternativa viável por conferir a racionalização no processo produtivo e ganhos de produtividade

(FARIAS, 2003). Observou-se, nesses relatos, que a maioria dos especialistas consultados não reconhece a PI como uma alternativa à produção de FLVs mais inócuos do ponto de vista da contaminação por agrotóxicos.

Na realidade, o conceito da PI ainda é pouco difundido no Brasil fora da esfera produtiva. É um tipo de produção desconhecida pelos supermercados e pelos consumidores, causando ainda estranheza e gerando incertezas a respeito das suas vantagens em relação à produção convencional, apesar dos comprovados benefícios para a obtenção de produtos mais seguros (SANHUEZA et al., 2008).

Entretanto, cabe ressaltar a viabilidade da inclusão de frutas e hortaliças oriundas desse tipo de produção com preços compatíveis com os de produtos similares da agricultura convencional (FREITAS, 2002; BRASIL, 2008c). Porém, esse tipo de certificação necessita ainda de divulgação ao consumidor brasileiro para geração de demanda pelos produtos (KOSOSKI, 2005; FORNAZIER, 2010). Como exemplo do que pode ser feito nesse sentido, um projeto piloto de marketing para esse setor, direcionado para a maçã, obteve 81% de incremento médio nas vendas em determinado mês no comparativo com o mesmo mês do ano anterior, demonstrando a possibilidade de expansão e de continuidade desse tipo de ação (SANHUEZA et al., 2008).

Já a oferta de alimentos oriundos do sistema de Agricultura de Precisão (AP) não foi citada nenhuma vez pelos participantes da pesquisa como uma possível alternativa ao varejo para oferta de FLVs seguros em relação a resíduos de agrotóxicos. Atualmente, esse modelo agrícola não possui nenhuma política voltada ao mercado brasileiro de FLVs mais inócuos. A AP ainda é um campo pouco explorado no Brasil e vem seguindo um ritmo lento de adesão (ANSELMINI, 2012; SENAR, 2013). Os elevados custos dos equipamentos e a necessidade de pessoal especializado são alguns dos principais entraves para a adoção da AP, principalmente por pequenos e médios produtores (FORNAZIER, 2010; BRASIL, 2013e).

Como consequência do atraso na implementação dessa tecnologia no Brasil, o mercado ainda não oferta os produtos oriundos desse tipo de agricultura. Entretanto, em países europeus e também na América do Norte, essa tecnologia tem sido mais intensamente aproveitada (MC BRATNEY et al., 2005), inclusive na área da horticultura e fruticultura, sendo muito baseada no preceito de redução

considerável na utilização de produtos químicos agrícolas (PARLAMENTO EUROPEU, 2009).

4.2.2 As estratégias adotadas pelo setor varejista para abastecimento e oferta de frutas e hortaliças inócuas a partir de sistemas de certificação: a visão dos especialistas

De acordo com os relatos de seis especialistas, sendo quatro pesquisadores, um profissional do varejo de grande porte e um da área de fiscalização e controle de agrotóxicos, em nível de produção, a estratégia adotada pelo varejo para oferta de FLVs seguros em relação à contaminação por agroquímicos tem sido incorporar alguns sistemas de certificações, objetivando a oferta de produtos diferenciados por meio de selos de garantia de qualidade e embalagens. Nesse caso, a certificação da produção orgânica foi a mais referida; já a certificação da produção integrada foi citada com menor frequência.

Além disso, três entrevistados – dois pesquisadores e um integrante do varejo de grande porte – descreveram modelos de certificações criadas pelas próprias organizações varejistas. Em geral, instituições de maior porte adotam sistemas que certificam, por exemplo, a adoção de práticas sustentáveis. Nesse contexto, a coordenação da produção dá-se pelo próprio estabelecimento varejista, ao qual os produtores fornecem, sem intermediários, produtos cujo rastreamento possibilita o recebimento de um selo específico. As certificações de propriedade das organizações varejistas não garantem, necessariamente, maior inocuidade dos produtos em relação à contaminação por pesticidas, mas podem ser garantia de rastreamento ou de adoção de boas práticas agrícolas e respeito a determinadas legislações, como normas ambientais e leis trabalhistas.

No entanto, um pesquisador da área de mercados varejistas defende que esse tipo de certificação é menos recorrente entre os estabelecimentos no Brasil, já que representa custos de transação superiores quando comparado com o sistema de certificação tradicional, adotado pelos próprios produtores ou por cooperativas, como as certificações nacionais da produção orgânica (Orgânico Brasil) ou da produção integrada (PI Brasil).

De modo geral, as certificações de qualidade vêm obtendo crescimento no Brasil, com adesão de produtores a cada ano (NUNES, 2012), especialmente na

produção orgânica. Porém, o varejo ainda encontra barreiras, como o preço e a variedade de itens, além da falta de produtos processados no mercado: um interesse de quem quer praticidade e está pagando um preço superior (DAVID, 2006; GONÇALVES, 2009).

Já em nível de comercialização, também de acordo com seis entrevistados, sendo quatro pesquisadores, um representante do varejo de grande porte e um servidor da área de fiscalização e controle de agrotóxicos, o varejo usa como estratégia para ampliação das vendas de FLVs inócuos o destaque dado a produtos certificados em gôndolas específicas, além de cartazes informativos que citam algumas características dos produtos ou sugestões para seu preparo e consumo. Um entrevistado, que atua como professor e pesquisador, diverge a respeito dessa estratégia do varejo, com foco no destaque dos produtos mais seguros, e aponta que a principal manobra do setor, ao longo dos anos, tem sido a oferta de FLVs focada no preço, fato que confere maior visibilidade àqueles itens produzidos de forma convencional, sem que haja garantias de qualidade. O trecho extraído do relato desse pesquisador exemplifica a questão:

[...] O setor varejista tem colocado os produtos mais seguros em locais destacados dos demais. [...] Contudo, o espaço onde estão dispostos estes produtos (inócuos) é menor e com menos visibilidade do que aqueles espaços onde os produtos sem garantias de segurança estão arranjados nas lojas [...] A estratégia primeira dos varejistas tem sido de preço, e não de diferenciação, por avaliarem que o consumidor tem como principal incentivo às compras de FLVs o preço. (L. X. Pesquisador).

De fato, grande parte dos estabelecimentos não vê como vantagem o destaque de produtos com menor risco de contaminação por agrotóxicos nas prateleiras nem a divulgação de valores e benefícios de produtos com certificações relacionadas a esse quesito. Tal prática, por vezes, é ignorada pelos supermercados, já que essa atitude pode ser, ao mesmo tempo, vista como uma crítica aos produtos convencionais, predominantemente ofertados e consumidos, como ocorre no mercado brasileiro (IFOAM, 2008).

Entretanto, conforme dois agentes consultados da área de fiscalização e controle de agrotóxicos, começa a crescer, principalmente no varejo de grande porte, o interesse por um tipo de serviço que ofereça rastreabilidade e possibilidades de controle em nível de produção e de comercialização, conforme pode ser observado em trechos dos dois relatos:

[...] É relevante que as cadeias produtivas se preparem para que a rastreabilidade até o primeiro elo das cadeias produtivas seja possível em percentuais mais elevados que os atuais, pois só assim os varejistas serão capazes de identificar os produtores que produzem alimentos com resíduos fora dos padrões estabelecidos pelos órgãos reguladores. Assim, as associações de supermercados começam a se preocupar com a temática dos resíduos em alimentos e com a melhoria dos percentuais de rastreabilidade [...] (A. I. Profissional da área de fiscalização e controle de agrotóxicos).

O mercado varejista mais capitalizado está adotando a estratégia de cadastrar seus fornecedores de forma a garantir rastreabilidade dos produtos [...] existe ainda a implantação de programas de rastreabilidade, a exemplo do RAMA, que preconiza ações de boas práticas agrícolas [...] (A. I. Profissional da área de fiscalização e controle de agrotóxicos).

A finalidade desse tipo de atividade para os estabelecimentos seria a redução de riscos, de prejuízos por multas e da perda da reputação de empresas e do setor varejista (ABRAS, 2012). Isso converge para a tendência verificada pela mídia, de que os resultados negativos sobre a qualidade de FLVs têm colocado à prova as condutas dos produtores e do varejo, também chegando ao âmbito governamental.

Recentemente, o Ministério Público, por meio de leis que amparam o consumidor, vem tentando responsabilizar o varejo, por ter responsabilidade solidária com seus fornecedores, pela oferta de FLVs contaminados por agrotóxicos acima dos limites estabelecidos na legislação específica. Os supermercados, no entanto, tentam transferir essa responsabilidade, apontando falhas na conduta dos agricultores, que por vezes admitem facilidade na compra de agrotóxicos sem a devida consulta a um responsável técnico (CIGANA, 2013a).

No entanto, essa tendência fiscalizadora também expressa um contexto de oportunidades para o varejo. A oferta de produtos inócuos e mais adequados para o consumo pode motivar a ampliação de negócios numa categoria de alimentos que agrega valor em qualidade sanitária, podendo ainda se refletir em ganhos de saúde e qualidade de vida aos consumidores que possuem uma percepção negativa acerca da qualidade dos FLVs convencionais.

Sobre essa percepção, estudos apontam que os agrotóxicos são uma importante barreira para o consumo de frutas, legumes e verduras pelos consumidores em geral. Uma pesquisa realizada em áreas metropolitanas da Espanha indicou que 69,4% da população consideravam os agrotóxicos como fator de risco para o desenvolvimento de câncer (GARCÍA et al., 2005). Nos Estados Unidos, também há estudos que demonstram uma grande preocupação dos

consumidores com a segurança dos alimentos, incluindo a contaminação por resíduos de agrotóxicos (WILLIAMS e HAMMITT, 2001). Pesquisas conduzidas na América do Sul indicam percepção semelhante pela população de países em desenvolvimento, sendo que essa noção de risco, para os brasileiros, supera a dos norte-americanos e também está relacionada a agrotóxicos quando se trata de FLVs (NYLAND, 1993; BRONFMAN e CIFUENTES, 2003; ANDRADE et al., 2013).

Atentos a essa demanda, grandes centros de consumo dessa categoria de alimentos, como os Estados Unidos e países europeus, têm aumentado gradativamente a oferta de produtos considerados mais seguros por alguma razão – como os naturais, os ecológicos e os orgânicos – em suas redes tradicionais de supermercados. Atualmente, também vêm manifestando interesse em comercializar frutas da produção integrada. Além disso, hoje contam com supermercados especializados exclusivamente nessa categoria de produtos (MORO, 2007).

No Brasil, o mercado interno de FLVs seguros ainda é basicamente dependente da venda em supermercados tradicionais, que possuem foco nos FLVs convencionais (MARTINS, MARGARIDO e BUENO, 2007; IPD, 2011).

De acordo com um participante atuante no varejo de grande porte e um profissional da área de fiscalização e controle, o mercado de alimentos mais seguros em relação a pesticidas sinaliza necessitar de ações de incentivo à produção, oferta e consumo. O trecho extraído do parecer de um especialista reflete essa ideia:

Acredito que deveriam ser criadas políticas públicas de investimentos nesse segmento, como destino de percentual de IPI e ICMS de empresas de fertilizantes químicos, irrigação, máquinas, bebidas, cigarros, [...] para subsídio de produção orgânica ou até mesmo para qualquer tipo de indústria que queira investir e se isentar de uma parte dos impostos como incentivo. [...] precisamos gerar escala para reduzir o sobrepreço e a compra se tornar uma opção, e não um investimento em saúde. (A. R. S. Varejo de grande porte).

Instituições de todo o mundo têm identificado alguns passos importantes para ações governamentais obterem sucesso em ações voltadas à sustentabilidade na agricultura: o aumento do financiamento público para a pesquisa sobre agricultura, as proibições ou restrições de produtos agroquímicos perigosos e o incentivo de práticas orgânicas e outras práticas sustentáveis por meio de facilidades e subsídios são alguns exemplos. Nesses casos, os melhores resultados advindos da participação política para desenvolvimento de sistemas agrícolas alternativos

geralmente são obtidos quando ocorre ampla participação das partes interessadas durante todo o processo. Isso, em geral, envolve setores da agricultura, do comércio, de organizações de saúde e alimentação e demais áreas interessadas (IFOAM, 2008).

Ademais, políticas públicas, quando bem implementadas, como aquelas voltadas à segurança alimentar, assim como a atuação favorável da mídia a modelos de produção mais sustentáveis, podem se voltar a resoluções de questões de saúde pública, como a prevenção de doenças crônicas e a redução dos custos relacionados aos seus agravos (BRASIL, 2011b). Além disso, podem conferir avanços para o desenvolvimento do mercado de FLVs seguros do ponto de vista da contaminação por agrotóxicos (SANHUEZA et al., 2008; IFOAM, 2008; SENAR, 2013).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente dissertação, foram pesquisadas algumas características do consumo de FLVs, conforme o padrão socioeconômico da população brasileira no ano de 2009, de modo a permitir uma avaliação do grau de risco da ingestão dos resíduos de agrotóxicos possivelmente contidos nesses alimentos. De forma complementar, procurou-se esclarecer como os agentes econômicos vêm explorando as oportunidades emergentes com a oferta de alimentos mais seguros em relação à contaminação por agrotóxicos, buscando-se o entendimento das estratégias adotadas pelos supermercados para comercialização desses produtos e das características do mercado varejista frente à oferta dessa classe de FLVs.

Os resultados mostraram, numa primeira etapa, que a população de alta renda esteve mais suscetível ao consumo de ingredientes ativos de pesticidas do que as classes mais baixas. Além disso, algumas culturas largamente consumidas pela população apresentaram, no ano estudado, substâncias com alto grau de toxicidade, podendo levar ao desenvolvimento de determinadas enfermidades crônicas ao longo dos anos, incluindo a incidência de câncer.

Num segundo momento, a partir de relatos de 10 especialistas na área de FLVs, verificaram-se as estratégias adotadas pelo varejo para a comercialização de hortaliças e frutas seguras em relação à contaminação por resíduos de agrotóxicos. As entrevistas trouxeram informações sobre a oferta de FLVs orgânicos pelo varejo, que por vezes são incluídos numa categoria que agrega outros produtos sem a mesma funcionalidade.

Dessa forma, alguns relatos demonstraram o entendimento dos atores consultados a respeito da visibilidade e disponibilidade de FLVs com menor risco de contaminação por agrotóxicos dentro das lojas de médio e grande porte. As restrições relacionadas a esses fatores estão vinculadas a uma percepção dos tomadores de decisão do setor varejista, segundo os quais o interesse por essa categoria de produtos se restringe a uma pequena parcela da população e a grande maioria privilegiaria o fator preço.

Outro ponto evidenciado pelos relatos dos especialistas foi que os modelos de produção alternativos, como a produção integrada e a agricultura de precisão, são pouco conhecidos pelos representantes do setor varejista no que concerne à qualidade dos produtos e à potencialidade desses sistemas em propiciar uma oferta de FLVs mais seguros e de custo equivalente ao dos produtos convencionais.

A percepção dos especialistas evidencia também a importância de as políticas públicas brasileiras possibilitarem a ampliação da produção e da oferta de produtos certificados, como os FLVs oriundos da produção orgânica e da produção integrada.

Por fim, da pesquisa qualitativa empreendida, emerge a necessidade de informar a população sobre o tema da segurança alimentar, os riscos de consumo de FLVs contaminados por agrotóxicos e as alternativas de produtos mais seguros.

5.1 SUGESTÕES PARA NOVAS PESQUISAS

A linha metodológica adotada nesta dissertação mostrou-se adequada para a pesquisa proposta. Entretanto, em função de certa delimitação a partir do objeto de estudo, apenas fragmentos de evidências vieram à luz, de modo que outras questões demandam maior aprofundamento em estudos futuros. Ressalta-se a necessidade de desenvolver novas pesquisas, tanto para ampliar a análise do consumo de FLVs com possíveis contaminantes agroquímicos pela população brasileira, quanto para aprofundar a compreensão das características do mercado de alimentos mais inócuos no cenário brasileiro.

Como sugestão para novas pesquisas, propõe-se a ampliação da análise de dados sobre o consumo de alimentos e resíduos de agrotóxicos por meio da elaboração de uma série temporal de dados, a fim de demonstrar maior abrangência de informações. Também cabe um estudo que quantifique todos os ingredientes ativos de pesticidas encontrados em análises de culturas consumidas no Brasil, com o objetivo de aprofundar as inferências sobre riscos à saúde.

Além disso, sugere-se a continuidade dos estudos sobre o varejo frente à oferta de frutas, legumes e verduras seguros, com o intuito de ampliar os dados sobre as características desse setor no contexto do agronegócio brasileiro. Como exemplo, sugere-se a pesquisa sobre a percepção do consumidor a respeito desses produtos.

5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Este trabalho compreendeu a análise do consumo de FLVs a partir de dados do período de 2009. As inferências realizadas representaram apenas parte do contexto do consumo alimentar de frutas e hortaliças no Brasil. Dessa forma, não couberam generalizações nas discussões por não terem sido utilizados dados de maior abrangência.

Os dados empregados para análise quantitativa foram obtidos em publicações amplamente divulgadas pelas instituições responsáveis pelas informações. Porém, alguns dados complementares solicitados a uma das instituições não foram disponibilizados até o término desta pesquisa, impossibilitando uma abordagem da quantidade de cada ingrediente ativo de agrotóxico consumido pela população brasileira no período pesquisado.

Outro contratempo foi o reduzido número de participantes das áreas gerenciais dos estabelecimentos varejistas que concordaram em colaborar com a pesquisa. Grande parte dos convites foi recusada por tratar-se de um assunto considerado delicado, que, na visão de alguns varejistas, poderia “atestar contra o próprio negócio”.

Além disso, houve também limitações referentes à utilização de correio eletrônico para coleta de dados na etapa de entrevistas. Destaca-se, por exemplo, a impossibilidade de confirmar a identidade de alguns respondentes, já que as questões foram respondidas sem a presença do pesquisador.

Por fim, convém ressaltar que é preciso cautela para generalizações a partir dos dados apresentados, embora as informações obtidas sejam condizentes com a realidade que se objetivou abordar.

REFERÊNCIAS

ABRASCO. **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012.

AGROSOFT BRASIL, Agricultura de Precisão. 2002. Disponível em: <http://www.agrosoft.org.br/agropag/58.htm#.U716-ZUg9jo> Acesso em: 28 nov. 2013.

AGROW. **Agrow's Top 20**. Londres: Agrow Report 2007.

ALVES, A. A. **Análise de Desempenho Econômico da Produção Orgânica de Leite Em Uma Propriedade no Distrito Federal**. 2006. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

AMARO, P. **A redução dos riscos dos pesticidas pela proteção integrada**. Lisboa: ISA/Press, 2003.

ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **Estatística Aplicada à Administração e Economia**. 2. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2005.

ANDRADE, J. C. Percepção do consumidor frente aos riscos associados aos alimentos, sua segurança e rastreabilidade. **Brazilian Journal of Food Technology, Campinas**, v. 16, n. 3, 2013.

ANDRIGUETO, J. R., et al. **Produção Integrada de Frutas e Sistema Agropecuário de Produção Integrada no Brasil**. In: (Ed.). **Produção Integrada no Brasil**. Brasília: MAPA, 2008.

ANDRIOTTI, J. L. S. **Técnicas estatísticas aplicáveis a tratamento de informações oriundas de procedimentos laboratoriais**: Porto Alegre: CPRM, 41p. CPRM, 2005.

ASSIS, R. L., ROMEIRO, A. R. Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**: Curitiba, n.6, p. 67-80, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA. A Batata como Alimento. ABBA, Itapetininga, 2008. Disponível em: http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista13_026.htm. Acesso em: 27 jan. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. A Entidade. **ABRAS**. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.abrasnet.com.br/abras/> Acesso em: 02 maio 2013.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL Resultados concretos da ciência inovadora. ANDEF, São Paulo. Disponível em : <http://www.andef.com.br/defensivos/index.asp?cod=1>. Acesso em: 18 abr. 2013

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BENDER, J. R. Frigoconservação convencional e em atmosfera controlada de maçãs Gala. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, V. 11, n.1, 1989.

BIHAN, H.; al.; Impact of Fruits and Vegetables Vouchers and Dietary Advice on Fruit and Vegetable Intake in a Low-income Population. **European Journal of Clinical Nutrition**, Paris, v. 66, n.3, p. 369-375, 2012.

BLACKMORE, S.; GODWIN, R.; FOUNTAS, S. The Analysis of Spatial and Temporal Trends in Yield Map Data Over Six Year. **Biosystems Engineering**. London, v. 84, n.4, p. 455-466, 2003.

BOTELHO, L. C.; LIMA, I. S. **A Utilização de Agrotóxicos e a (IN)Segurança Alimentar**. Reflexão baseada na Monografia Diagnóstico da utilização de agrotóxicos nos pólos de produção de São Luís-MA pólos de produção de São Luiz - MA [2008?].

BRASIL. Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965. Institucionaliza o Crédito Rural. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 nov. 1965.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil. 1988. **Brasília**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm

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

_____. Decreto nº 4.074 de 4 de Janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jan. 2002a.

_____. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 dez. 2003.

_____. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional – SISAN, com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2006.

_____. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da

educação básica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 jun. 2009e.

BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Relatório do Seminário Nacional Sobre Agrotóxicos, Saúde e Ambiente**. Pernambuco: [s.n.], 2005.

_____. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos - PARA**. Relatório de Atividades 2001 a 2007. Brasília: Anvisa, 2008a.

_____. **Nota Técnica de Esclarecimento sobre o Risco de Consumo de Frutas e Hortaliças Cultivadas com Agrotóxicos**. Brasília: Anvisa, 2008d.

_____. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos - PARA**. Relatório de Atividades 2008. [S.l.: s.n.], 2009a.

_____. Agrotóxicos: autoridades trocam experiências sobre regulação. **ANVISA**, Brasília, 10 mar. 2009b. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2009/100309_1.htm >. Acesso em: 01 abr. 2013.

_____. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA**. Nota Técnica para Divulgação dos Resultados do PARA de 2008. Brasília: Anvisa, 2009c.

_____. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos - PARA**. Relatório de Atividades 2009. Brasília: Anvisa, 2010a.

_____. **Programa de Análise de Resíduos em Agrotóxicos - PARA**. Relatório de Atividades 2010. Brasília: Anvisa, 2011a.

_____. Agrotóxico acefato terá regras mais restritas. **ANVISA**, Brasília, 3 out. 2013a. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu+noticias+anos/2013+noticias/agrotoxico+acefato+tera+regras+mais+restritas> >. Acesso em 13 dez. 2013

_____. Agrotóxico metamidofós não pode mais ser vendido no Brasil. **ANVISA**, Brasília, 2013b
Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu> Acesso em: 29 out. 2013.

_____. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos - PARA**. Relatório de Atividades 2011 e 2012. Brasília: Anvisa, 2013c.

_____. Monografias Autorizadas. **ANVISA**, Brasília, 2014b. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Monografias+de+Agrotoxicos/Monografias> >. Acesso em: 29 out. 2013.

_____. **Nota Técnica da Reavaliação do Ingrediente Ativo Aldicarbe**. Brasília: Anvisa, [2006?].

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Alimentos Orgânicos. MAPA, Brasília, 2012e. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/desenvolvimento-sustentavel/organicos/legislacao/Nacional> >. Acesso em: 11 nov 2012.

_____. AGROFIT. **Banco de Informações**. 2014a. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit> >. Acesso em: jan. 2014

_____. Instrução Normativa nº 007, de 17 de maio de 1999. Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 nov. 1999.

_____. Instrução Normativa nº 35 de 10 de Outubro de 2009. Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 19 maio 2009d.

_____. Instrução Normativa nº 22, de 8 de Setembro de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 set. 2010b.

_____. Pratini de Moraes lança programa de produção integrada de frutas. 2002b. MAPA, Brasília, 9 set. 2002 Disponível em: <http://www.zoonews.com.br/noticias2/noticia.php?idnoticia=50> Acesso em: 01 nov. 2013.

_____. **Produção Integrada no Brasil**. 1ª. Brasília: 2008c.

_____. Produção Integrada da cadeia agrícola. **MAPA**, Brasília, 2012f. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/producao-integrada> Acesso em: 12 dez. 2012.

_____. Estudo identifica o uso da Agricultura de Precisão no Brasil. **MAPA**, Brasília, 29 abr. 2013e. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2013/04/estudo-identifica-o-uso-da-agricultura-de-precisao-no-brasil> Acesso em: 21 nov 2013.

BRASIL, MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Governo Federal lança o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. **MDA**, Brasília, 16 out. 2013f. Disponível em: http://portal.mda.gov.br/portal/noticias/item?item_id=14775050 >. Acesso em: 19 jan. 2014.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Resolução/CD/FNDE nº 38, de 16 de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 ago. 2009f.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 168 da Secretaria Nacional de Vigilância em Saúde do MS de 5 de Maio de 1997, que institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde, o Programa de Vigilância Sanitária dos Ambientes e das populações expostas a Agrotóxicos, com o objetivo de estabelecer o controle do processo saúde-doenças relacionadas com a exposição aos agrotóxicos. Brasília, 1997.

_____. **Dados e Indicadores Seleccionados 2008.** III Informe Unificado das Informações Sobre Agrotóxicos Existentes no SUS 2008b. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/component/search/?searchword=dados%20seleccionados&searchphrase=all&Itemid=242> Acesso em: 15 abr. 2013

_____. **Dados e Indicadores Seleccionados 2009.** III Informe Unificado das Informações Sobre Agrotóxicos Existentes no SUS. Brasil 2009e. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/component/search/?searchword=dados%20seleccionados&searchphrase=all&Itemid=242> Acesso em: 15 abr. 2013

_____. Portaria nº 2.472 de 31 de Agosto de 2010. Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme disposto no Regulamento Sanitário Internacional (RSI 2005) a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelecer fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 01 set. Brasília 2010c.**

_____. **Plano de Ações Estratégicas Para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil.** Brasília: Ministério da Saúde, 2011b. 148 p.

_____. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição.** Brasília: Ministério da Saúde, 2011d. 84 p.

_____. Segundo Ministério da Saúde: é Preciso Reduzir Subnotificação de Casos de Intoxicação Por Agrotóxicos no País. **Portal Brasil**, Brasília, 27 maio, 2012c. Disponível em:

http://www.brasil.gov.br/acl_users/credentials_cookie_auth/require_login?came_from=http%3A//www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2012/04/segundo-ministerio-da-saude-e-preciso-reduzir-subnotificacao-de-casos-de-intoxicacao-por-agrotoxicos-no-pais Acesso em: 14 set. 2014

_____. Portaria .º 23, de 9 de Agosto de 2012. Estabelece o repasse de recursos financeiros do piso variável de vigilância e promoção da saúde, aos estados, Distrito Federal e capitais e municípios com mais de um milhão de habitantes, para implantação, implementação e fortalecimento das ações específicas de vigilância e prevenção para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2012d.**

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrícola. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.** Brasília: MDA, 2013.

BRONFMAN N. C; CIFUENTES L. A. Risk perception in a developing country: the case of Chile **Risk Analysis**, New York, v. 23, n. 6, 2003.

BULL, D.; HATHAWAY, D. **Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no terceiro mundo**. Petrópolis: Vozes, 1986.

CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional 2012 a 2015. Brasília: CAISAN, 2011. 132p.

CALDAS, E.; SOUZA, L. C. Assessment of the chronic risk for ingestion of pesticide residues in the Brazilian diet. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 5, 2000.

CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY. Canadian Organic Regime: A Certified Choice. CFIA, 2012. Disponível em: < <http://www.inspection.gc.ca/food/organic-products/labelling-and-general-information/certifiedchoice/eng/1328082717777/1328082783032> >. Acesso em: dez. 2013

CASTRO, J. **Geografia da Fome**. 10. ed. Rio de Janeiro: Antares, 1974.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO Produtos. Coloridos e Saudáveis. CEAGESP, 2009. Disponível em: < <http://www.ceagesp.gov.br/produtos/produtos/?categ=Diversos&inicial=B> >. Acesso em: jan. 2014.

CERVEIRA, R.; CASTRO, M. C. Consumidores de Produtos Orgânicos da Cidade de São Paulo: características de um padrão de consumo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 29, n. 12, 1999.

CIGANA, C. Programa para fiscalizar uso de agrotóxicos anda com lentidão - Zero Hora – Porto Alegre. 23 out. 2013a. Disponível em: < <http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/economia/noticia/2013/11/programa-para-fiscalizar-uso-de-agrotoxicos-anda-com-lentidao-4342172.html> >. Acesso em: 14 jan. 2014

CIGANA, C. Uso de agrotóxicos eleva o risco à saúde de trabalhadores rurais. **Zero Hora**. Porto Alegre, 23 nov. 2013b. Disponível em: <http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/economia/noticia/2013/11/uso-de-agrotoxicos-eleva-o-risco-a-saude-de-trabalhadores-rurais-4342272.html> Acesso em: 27 nov. 2013

CLARO, R. M. **Influência da Renda e Preço dos Alimentos sobre a Participação de Frutas, Legumes e Verduras No Consumo Alimentar das Famílias do Município de São Paulo**. 2006. Dissertação (Mestrado). Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2006.

CLARO, R. M. et. al. Renda, preço dos alimentos e participação de frutas e hortaliças na dieta. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 4, 2007.

COELHO, A. M. **Agricultura de Precisão: manejo da variabilidade espacial e temporal dos solos e culturas**. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2005. 62p. (Documentos, 46).

COSTA, G. S. V. Da Regulamentação Dos Agrotóxicos. **Jusbrasil**. 2012. Disponível em: <http://carollinasalle.jusbrasil.com.br/artigos/121549719/da-regulamentacao-dos-agrotoxicos> Acesso em: 12 dez. 2014.

COX, C. Aldicarb. **Jornal of Pesticide Reform**, Eugene, Oregon, v.12, n. 2, 1992.

DAROLT, M. R. **Agricultura Orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. 249 p.

_____. **A Sustentabilidade do Sistema de Agricultura Orgânica: um estudo na região metropolitana de Curitiba**. 2001. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) Programa de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

_____. **Cenário Internacional: situação da agricultura orgânica em 2003**. Revisão ampliada e atualização de dados contidos no livro "Agricultura orgânica: inventando o futuro" de Moacir Darolt, IAPAR, 2002.

DAVID, J. R. C. **Agricultura orgânica e o mercado verde no Brasi: um mapeamento dos determinantes da vantagem competitiva nacional**. Dissertação (Mestrado em Administração). Fundação Edson Queiróz, Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2006.

ALMEIDA, V. D. S.; CARNEIRO, F. F.; VILELA, N. J. **Agrotóxicos em hortaliças: segurança alimentar, riscos socioambientais e políticas públicas para promoção da saúde**. **Tempus. Actas em saúde coletiva**, Brasília, v. 4, n. 4, p. 84-99. 2009

DIAS, A. C. P. et al. Avaliação dos consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das unidades do programa saúde da família (PSF) de Diamantina - MG. **Alimentação e Nutrição**. Araraquara, v. 16, n. 3, p. 279-284, 2005.

DOUGLAS, J. S. **Hidroponia: cultura sem terra**. São Paulo: Nobel, 1987.

DOWNING, D.; CLARK, J. **Estatística Aplicada**. 3. ed. Pinheiros: Saraiva, 2011.

ECOBICHON, D. J. Toxic Effects Of pesticides. In: KLAASSEN, C. D. (Ed.). **Casarett & Doull's Toxicology**: McGraw-Hill, 1996. cap. 22, v. 5, (The Basic Science of Poisons).

EDWARDS, F. L.; TCHOUNWOU, P. B. Environmental toxicology and health effects associated with methyl parathion exposure. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 2, n. 3-4, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA. **Glossário**. [S.l.]: Embrapa arroz e feijão, (sistemas de produção, n. 4) 2004. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/glossario.htm> Acesso em: 13 out. 2013

_____. VILELA, N. J. Consumo da cebola. 2009. EMBRAPA, Brasília. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cebola/arvore/CONT000gtpri4aq02wx7ha087apz2nkdkw6.html>. Acesso em: 03 fev. 2014.

EUROPEAN FOOD INFORMATION COUNCIL. Fruit and Vegetable Consumption in Europe: do Europeans get enough? EUFIC REVIEW. 2012. Disponível em: <http://www.eufic.org/article/pt/expid/Fruit-vegetable-consumption-Europe/> Acesso em: 23 fev. 2014.

_____. Porque comemos o que comemos: escolha alimentar – um comportamento complexo. **EUFIC FOOD TODAY**. 2004. Disponível em: <http://www.eufic.org/article/pt/artid/Porque-comemos-que-comemos-escolha-alimentar-um-comportamento-complexo/> >. Acesso em: 15 ago. 2013

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. **Scientific Opinion on Risk Assessment for a Selected Group of Pesticides from the Triazole Group to Test Possible Methodologies to Assess Cumulative Effects from Exposure through Food from these Pesticides on Human Health**. **EFSA Journal**, Parma, Italy, v. 7, n. 9, 2009.

_____. EU Menu. **EFSA**. Parma, Italy, 2010. Disponível em: <http://www.efsa.europa.eu/en/datexfoodcdb/datexeumenu.htm> >. Acesso em: 01 fev. 2014.

_____. Scientific Opinion on Exploring options for providing advice about possible human health risks based on the concept of Threshold of Toxicological Concern (TTC). **EFSA Journal**. Parma, Italy. v. 10, n. 7, 2012.

_____. Scientific Opinion on the developmental neurotoxicity potential of acetamiprid and imidacloprid. **EFSA Journal**. Parma, Italy, v. 11, n. 12, 2013.

FACHINELLO, J. C.; TIBOLA, C. S. **Situação e perspectiva da produção integrada na Europa**. In: PROTAS, J. F. S.; SANHUEZA, R. M. V. **Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa uva e vinho, 2003, p. 21-32. (Circular Técnica, 34).

FARIA, N. M. X. F.; FASSA, A. G.; FACCHINI, L. A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, 2007.

FARIAS, R. D. M. et. al. Análise Comparativa do Custo Anual de Pomar de Pessegueiro conduzido no Sistema Integrado e Convencional na Região da Depressão Central do RS. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 10, n. 1, 2003.

FIGUEIREDO, I. C. R. E. A. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos da cidade de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, n. 5, 2008.

FIOCRUZ, **Sinitox**: Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas. Registros de Intoxicações/Dados Nacionais, 2009. Acesso em: http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=349 Data de acesso: 12 jun. 2013

FOLEY, J. A. E. A. Solutions For A Cultivated Planet. **Nature**, London, v. 478, 2011. Disponível em: < <http://www.nature.com/nature/journal/v478/n7369/full/nature10452.html> >. Acesso em: 22 nov 2013.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. **Curso de Estatística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

FONSECA, M. F. A. **A Institucionalização do Mercado de Orgânicos no Mundo e no Brasil: uma interpretação**. 2005. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Agrícola e Sociedade). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Organic Agriculture: Qué es la agricultura orgánica. **FAO**. 1999. Disponível em: < <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/es/> >. Acesso em: 30 nov 2013.

_____. **Submission and Evaluation of Pesticide Residues Data for the Estimation of Maximum Residue Levels in Food and Feed**. Roma: FAO, 2002.

_____. High Level Expert Forum - How to Feed the World in 2050. **Global agriculture towards 2050: The Challenge**. Rome 2009a.

_____. **Submission and Evaluation of Pesticide Residues Data for the Estimation of Maximum Residue Levels in Food and Feed**. 2. ed. FAO: Rome, 2009b (FAO Plant Production and Protection Paper, 197).

_____. **El Estado Mundial De La Agricultura Y La Alimentación**. FAO: Rome, 2009c, 200 p.

_____. **Plant Production and Protection Division: Pesticide Specifications and Quality Control Standards page** 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/jmps/en/> Acesso em: 10 nov. 2013

_____. **Programa Conjunto Sobre Normas Alimentares**. FAO. Genebra 2008. Disponível em: http://www.codexalimentarius.org/input/download/report/.../al31_24s.pdf Acesso em: 10 nov. 2013.

_____. **Global strategy for the prevention and control of noncommunicable diseases.** Geneva 2000. Disponível em: http://www.who.int/nmh/publications/wha_resolution53_14/en/ Acesso em: 10 nov. 2013.

_____. **Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases.** Genebra: WHO/FAO, 2003. (WHO Technical Report Series, 916).

_____. **Noncommunicable diseases prevention and control in the South-eastern Europe Health Network An analysis of intersectoral:** An analysis of intersectoral collaboration. Genebra, 2012.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Fruits, Vegetables & Juices - Questions & Answers: Carbendazim and Orange Juice Products. **FDA.** 2012. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/Product-SpecificInformation/FruitsVegetablesJuices/ucm288048.htm> Acesso em: 15 abr. 2012.

_____. **Pesticide Monitoring Program - 2009.** Pesticide Report 2009. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Pesticides/UCM2006797.htm> Acesso em: 15 abr. 2012.

_____. **Pesticide Monitoring Program.** 2011 Pesticide Report. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Pesticides/UCM2006797.htm>>. Acesso em: 02 jan 2014

FORMENTI, L. **Brasil Se Torna o Principal Destino de Agrotóxicos Banidos no Exterior.** O Estado de São Paulo. São Paulo 2010. <<http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,brasil-se-torna-o-principal-destino-de-agrotoxicos-banidos-no-externo,558860,0.htm>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

FORNAZIER, A. **Mudança Institucional no Ambiente Produtivo da Maçã Com A Adoção das Produção Integrada de Frutas (PIF).** 2010. Dissertação (Mestrado). Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos.** 9. ed^a. São Paulo: Atheneu, 1997.

FREITAS, J. C. **Agricultura Sustentável: Uma análise comparativa dos fatores de produção entre Agricultura Orgânica e Agricultura Convencional.** 2002. Dissertação (Mestrado em Economia). Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

FURTADO, R. D. **Tratamento de Efluentes Gerados Pela Lavagem de Aeronaves Agrícolas e Pelo Descarte das Aplicações Aéreas de Agrotóxicos.** Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

GARCÍA, M. et al. Cancer risk perceptions in an urban Mediterranean population. **Int J Cancer**, New York, v. 117, n. 1, 2005.

GONÇALVES, N. B. **Preocupação com saúde leva consumidor a optar por orgânicos** 2009. Disponível em: http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2009/01/47788-preocupacao+com+saude+leva+consumidor+a+optar+por+organicos+afirma+pesquisadora.html Acesso em: 14 set. 2013

GORENSTEIN, O. Uma Abordagem Sobre Resíduos de Agrotóxicos Em Alimentos Frescos. **Instituto Biológico**. São Paulo, 2000. Disponível em: < <http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/IIIRifib/6-11.pdf> >. Acesso em: 25 set 2003.

GUIMARÃES, J. A. E. A. Implantação da Produção Integrada de Pimentão no Distrito Federal. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE INCENTIVO AO CONSUMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS PAN-AMERICANO DE INCETIVO AO CONSUMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE, 5, 2009, Brasília. **Anais**. Brasília: [s.n.], 2009.

GUIVANT, J. S. et al. Os Supermercados e o Consumo de Frutas, Legumes, Verduras, (FLV) Orgânicos Certificados. **Planeta Orgânico**, 2003. Disponível em: <http://planetaorganico.com.br/site/index.php/o-mundo-dos-vinhos-organicos/>. Acesso em: 20 mar. 2014.

GUIVANT, J. S. Os Supermercados na Oferta de Alimentos Orgânicos: apelando ao estilo de vida ego trip. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 6, 4 n. 2, 2003b.

GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças**. 6 ed^a. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

HAIR JR, J. F. **Fundamento de Métodos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

HENRY, J.; WISEMAN, H. **Tratamiento De Las Intoxicaciones**. GINEBRA: OMS, 1998.

HOPPE, A., et al. Comportamento do Consumidor de Produtos Orgânicos: uma aplicação da teoria do comportamento planejado **Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, São Leopoldo, v. 9, n. 2, p. 174-188, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

_____. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 - 2009**. Despesas, Rendimentos e Condições de Vida. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_aquisicao/default_zip.shtm Acesso em: 10 dez. 2012

_____. Pesquisa Mensal de Emprego. 2013. **IBGE**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pme_nova/ Acesso em: 02 fev. 2014.

_____. Notícias e Eventos. Novas regras para o setor de orgânicos. Inmetro, 22 jan. 2008. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/noticias/verNoticia.asp?seq_noticia=2616 >. Acesso em: 30 jul 2012.

_____. Documentos complementares para Produção Integrada de Frutas. Inmetro, 2012. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/organismos/pif.asp> >. Acesso em: 21 nov. 2013.

INSTITUTO BIODINÂMICO. News. **IBD**, 2012a. Disponível em: < <http://www.ibd.com.br/pt/IBDNews.aspx> >. Acesso em: 19 nov 2013.

_____. Agronegócio Orgânico Brasileiro: em crescente expansão, **IBD**, 20 set. 2012b. Disponível em: < http://ibd.com.br/pt/NoticiasDetalhes.aspx?id_conteudo=92 >. Acesso em: 11 dez. 2013.

_____. Certificações. **IBD**, 2013. Disponível em: <http://ibd.com.br/pt/lbdOrganico.aspx> Acesso em: 18 nov 2013.

INSTITUTO DE PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO. Projetos. **IPD**, 2012. Disponível em: < <http://www.ipd.org.br/pt-br/projetos> >. Acesso em: 12 set. 2013.

INSTITUTO DE PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO. Organics Brasil. **IPD**, 2011. Disponível em: < <http://www.ipd.org.br/pt-br/projeto/70/> >. Acesso em: 23 de maio de 2013.

INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS. BRASIL: O mercado internacional de agrotóxicos. Entrevista especial com Victor Pelaez Alvarez. IHU, São Leopoldo, 9 out. 2012. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/514384-brasil-o-mercado-internacional-dos-agrotoxicos-entrevista-especial-com-victor-pelaez-alvarez-> Acesso em: 20 out. 2013.

INTERNATIONAL INFORMATION OF ORGANIC AGRICULTURE MOVEMENT. **Building SuStainaBle Organic SectOrS**. Germany: IFOAM, 2008.

_____. The Organic Information Hub. **IFOAM**, 2013. Disponível em: <http://infohub.ifoam.org/home> Acesso em 18 nov. 2013.

JACOBSEN, H. et al. Repeated dose 28-day oral toxicity study in Wistar rats with a mixture of five pesticides often found as residues in food: alphacypermethrin, bromopropylate, carbendazim, chlorpyrifos and mancozeb. **Food and chemical toxicology**, Exeter, v. 42, n. 8, 2004.

JAIME, E. A. Fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças no Brasil, 2006. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, 2009.

KAHLMAYER-MERTENS, R. S. E. A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa: Linguagem e método**. Rio de Janeiro: FGV, 2007. 140 p.

KLAASSEN, D. C. **Casarett & Doull's Toxicology**. New York: McGraw-Hill, 1996.

KOSOSKI, A. **Produção Integrada: Um Sistema**. Anuário Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz 2005.

KOTAKA, E. T. **Contribuições para a Construção De Diretrizes de Avaliação do Risco Toxicológico de Agrotóxicos**. 2000. Dissertação (Mestrado). Saúde Coletiva, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Campinas, 2000.

LANDIS, W. G.; YU, M. **Introduction to Environmental Toxicology**. 2 ed^a. Boca Raton: Lewis Publishers, 1998.

LEMOES, S. G.; NOGUEIRA, A. R. D. A.; TORRE-NETO, A. A agricultura na Era da Informação: desafios e propostas para automação em análises de solos. **Revista Analytica**, São Paulo, v. 8, 2004.

LEVIN, J.; FOX, J. A. **Estatística para ciências humanas**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LEVY, M.; WEITZ, B. A. **Administração de Varejo**. São Paulo: Atlas, 2000.

LOEBLEIN, G. Programa Vai Monitorar a Qualidade dos Produtos da Ceasa. **Zero Hora**. Porto Alegre, 6 maio 2013. Disponível em: <http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/campo-e-lavoura/noticia/2013/05/programa-vai-monitorar-a-qualidade-dos-produtos-da-ceasa-4128513.html> Acesso em: 12 out. 2013.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2011.

LOURENZANI, A. L. B. S.; LORENZANI, L. L.; PIGATTO, G. **Certificação para a Fruticultura como Estratégia de Acesso a Mercados**. Curitiba: Appris 2012.

MACHADO, I. T.; MACHADO, C. T. T. **Agricultura Urbana**. Brasília: Embrapa, 2002.

MACINTYRE, S.; ELLAWAY, A.; CUMMINS, S. Place effects on health: how can we conceptualise, operationalise, and measure them? **Social Science & Medicine**. Boston, v. 55, n. 1, 2002.

MC BRATNEY, A. et al. Future Directions of Precision Agriculture. INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRECISION AGRICULTURE, 7, Minneapolis, USA, **Proceedings**, Minneapolis, USA: [s.n.], July 2004.

MAK, T. N. et. al. Patterns of sociodemographic and food practice characteristics in relation to fruit and vegetable consumption in children: results from the UK National

Diet and Nutrition Survey Rolling Programme, 2008-2010. **Public Health Nutrition** Cambridge, England, v. 16, n. 11, 2013.

MAKSHIMA, N. Tomate, alface e morango são os mais contaminados por agrotóxicos, aponta Anvisa. **Globo Rural**, 2007. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1679114-1935,00.html> Acesso em: 23 out. 2013.

MARTINS, V. A.; MARGARIDO, M. A.; BUENO, C. R. F. Alteração no Perfil de Compras de Frutas, Legumes e Verduras, nos Supermercados e Feiras Livres na Cidade de São Paulo. **Informações Econômicas**. São Paulo. v. 37, n. 2, 2007.

MCDougall, P. **The global agrochemical and seed markets: industry prospects**. In: CPDA ANNUAL CONFERENCE, 2008, San Francisco. Proceedings. San Francisco: [s.n.], 2008.

MELO, R. B. **Consumo de frutas e hortaliças frente ao ambiente obesogênico brasileiro**. In: X Encontro Cepen. O Agronegócio Frente À Obesidade Coletiva, 10, 2012, **Anais**. Porto Alegre: [s.n.], 2012.

MOLIN, J. P. **Agricultura de precisão: o gerenciamento da variabilidade**. Piracicaba: [s.n.], 2001.

MONTEIRO, M. V. D. M. **Compêndio de Aviação Agrícola**. Sorocaba: Cidade, 2006.

MONTEIRO NETO, C. D. B. Marcas Próprias em Supermercados. **Caderno de Pesquisas em Administração**. São Paulo, v. 8, n. 3, jul./set. 2001.

MORO, E. J. **Supermercados e Alimentos Orgânicos no Brasil**. Dissertação (Mestrado). Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. **Toxinet-Toxicology Data Network-Pyraclostrobin**. Resource for searching databases on toxicology, hazardous chemicals, environmental health, and toxic releases, Bethesda, Maryland 2010.

NEVES, M. C. P.; NEVES, J. F. Agricultura orgânica e produção integrada: diferenças e semelhanças. **Caderno de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 23, n. 2-3, p. 191-2-5, 2006.

NUNES, L. Seleção Especial: Clube dos Produtores, Walmart Brasil. 2012.

NYLAND, L. G. **Risk Perception in Brazil and Sweden**. Stockholm: Stockholm School of Economics, 1993.

ORNELLAS, L. H. **Técnica Dietética**. São Paulo: Atheneu, 2006.

PACHECO, P. Brasil lidera uso mundial de agrotóxicos. **Jornal Estado de São Paulo Online**. São Paulo. 7 ago. 2009

2010. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-lidera-uso-mundial-de-agrotoxicos,414820> Acesso em: 14 nov. 2013

PARLAMENTO EUROPEU. Projeto de Relatório 2009 - 2014. **Parlamento Europeu**, 2009 Disponível em: https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#hl=pt-BR&q=PARLAMENTO+EUROPEU.+Projeto+de+Relat%C3%B3rio+2009+-+2014. Acesso em: 13 jan. 2014

PELAEZ, V. Mercado e Regulação de Agrotóxicos. SEMINÁRIO SOBRE MERCADO DE AGROTÓXICOS E REGULAÇÃO. 2., 2012. Brasília. **Anais**. Brasília: [s.n.], 2012.

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**, Curitiba, v. 36, n. 1, p. 27-48, 2010.

PELAEZ, V. S., SILVA, L. R., L. ARAÚJO, E. **REGULAÇÃO DE AGROTÓXICOS: uma análise comparativa**. [S.l.], SBHC, [2012].

PEREIRA, O. R.; JOAQUIM, J. J.; PROENÇA, P. **Intoxicações fatais no Arquipélago da Madeira associadas ao pesticida metomil**. In: CONGRESSO DAS CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS LABORATORIAIS E INTERVEÇÃO COMUNITÁRIA, 3., 2006, Lisboa, **Anais**. Lisboa: Instituto Politécnico de Bragança 2006.

PERSON, T. et. al. Do “food deserts” influence fruit and vegetable consumption? A cross sectional study. **Appetite**. London, v. 45, v. 2, 2005.

PESTICIDE ACTION NETWORK. **Pesticide Database**. San Francisco, 2011. Disponível em: <http://www.pesticideinfo.org/> 06 jan 2014.

PIERCE, F. J.; NOWAK, P. **Aspects of Precision Agriculture**. **Advances in Agronomy**. San Diego. 67 1999.

PIRES, D. X.; CALDAS, E. D.; RECENA, M. C. Uso de agrotóxicos e suicídios no Mato Grosso do Sul, Brasil, **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 598-605, 2005.

RIZZOTTO, P. M. Aumento de renda não significa elevação social. **Brasil Econômico**. 30 out. 2013. Disponível em: http://brasileconomico.ig.com.br/ultimas-noticias/aumento-de-renda-nao-significa-elevacao-social_136854.html Acesso em: 13 fev. 2014.

POLONSKY, M. J.; ROSEBERGUER, P. J. **Reevaluating Green Marketing: a strategic approach**. **Business Horizons**, Bloomington, Indiana, v. 44, n. 5, p. 21-30, 2001

PORTOCARRERO, M. A.; KOSOSKI, A. R. Alimentos Seguros: uma política de governo. In: Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Produção Integrada no Brasil**. Brasília: MAPA, 2008. cap. 1.

REBELO, R. M. E. A. **Produtos Agrotóxicos e Afins Comercializados em 2009 no Brasil: uma abordagem ambiental.** Brasília: Ibama, 2010.

RIO GRANDE DO SUL, Ministério Público Estadual. **RECURSO EXTRAORDINÁRIO.** Processo nº 70052018116, Porto Alegre. 2011

RIO GRANDE DO SUL. Monitoramento de agrotóxicos no RS começará em maio. **RS**, 2013. Disponível em: http://www.estado.rs.gov.br/conteudo/17034/monitoramento-de-agrotoxicos-no-rs-comecara-em-maio-/termosbusca=* Acesso em: 05 nov 2013.

ROCHA, A. D. A. Levantamento revela potencial para maior consumo de orgânicos. **Valor Econômico.** São Paulo, 25 jan. 2010. Disponível em: <http://sistemafaeg.com.br/noticias/3559-valor-economico-25012010-segunda-feira> Acesso em: jan. 2014.

ROUQUAYROL, M. Z. et al. **Introdução à Epidemiologia.** 4. ed^a. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

SANABRIA, M. **Investigação da toxicidade reprodutiva do fungicida procloraz, com ênfase sobre aspectos morfofuncionais do epidídimo de ratos adultos.** 2012. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada) Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências de Botucatu, Botucatu, 2012.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZADO RURAL. Agricultura de Precisão. Palestra apresentou ideias para a evolução da agricultura de precisão. **SENAR**, 2013. Disponível em: <http://www.canaldoprodutor.com.br/agricultura-precisao/tag/agricultura-de-precisao-numeros-do-setor/%20%3E>. Acesso em: 21 nov. 2013.

_____. Canal do Produtor: Agricultura de Precisão. **SENAR**, 2013. Disponível em: <http://www.canaldoprodutor.com.br/agricultura-precisao/tag/agricultura-de-precisao-numeros-do-setor/> Acesso em: 24 nov. 2013.

RÜEGG, E. F., MARTIN, P. S. **O Impacto dos Agrotóxicos: sobre o ambiente, a saúde e a sociedade.** São Paulo: Ícone, 1991.

SAHOTA, A. **The global market for organic food & drink.** BIOFACH CONGRESS: IFOAM 2009.

SANHUEZA, R. M. V., et al. **Propaganda e Divulgação da Produção Integrada.** Brasília 2008.

SCHMIDT, V. D. B. **Consumidores Urbanos e Agricultura Orgânica.** 2012. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SCHULTZ, G. **Relações Com o Mercado e Reconstrução das Identidades Socioprofissionais na Agricultura Orgânica.** 2006. Tese (Doutorado em

Agronegócios). Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SILVA FILHO, O. M.; PALLET, D.; BRABET, C. **Panorama das Qualificações e Certificações de Produtos Agropecuários no Brasil**. São Paulo: Cirad, 2002.

SILVA FILHO, J. E. A. Intoxicação Alimentar Provocada por Consumo de Tapiocas Contaminadas por Carbamatos em Sobral, Ceará, Brasil. **Sanare. Revista de Políticas Públicas**, Sobral, v. 7, n. 1, p. 50-55, 2008.

SILVA, R. M. **Produção e Qualidade da Alface Hidropônica Cultivada Com Adição de Substâncias Húmicas**. 2001. Tese - (Doutorado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SILVA, V. S. **Segmentação Baseada em Valores Pessoais**. 2013. Dissertação (Mestrado em Administração). Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SILVEIRA, J. et. al. Quem é o Consumidor Brasileiro de Frutas e Hortaliças? **Hortifrúti Brasil**, jul. 2011.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA VEGETAL. **Estatísticas do Setor** 2009. Acesso em: <http://www.sindiveg.org.br/estatisticas.php> Data de acesso: 14 fev. 2014.

_____. Institucional. **SINDIVEG**. 2013. Disponível em: <http://www.sindiveg.org.br/sindiveg.php> Acesso em: 15 nov 2013.

SISSON, A. Fruit and Vegetable Consumption by Low-income Americans. **Nutrition Noteworthy**, Los Angeles, v. 5, n. 1, 2002. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/4kc331x6> Acesso em: 24 jan. 2014.

SOUZA, A. D. M. E. A. Alimentos mais Consumidos no Brasil: Inquérito nacional de alimentação 2008-2009. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, n. 1, 2013.

SPECHT, S.; BLUME, R. **COMPETITIVIDADE E SEGMENTO DE MERCADO À CADEIA DO MORANGO: ALGUMAS EVIDÊNCIAS SOBRE O PANORAMA MUNDIAL E BRASILEIRO**. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, 2009.

SUSZEC, A. C. **A Importância da Comunicação no Processo de Adoção do Consumidor de Produtos Orgânicos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração). Administração, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2006.

TERRA, F. H. B. **A Indústria de Agrotóxicos no Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico). Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2008.

TERRA, F. H. B.; PELAEZ, V. **A História da Indústria de Agrotóxicos no Brasil: das Primeiras Fábricas na Década de 1940 aos Anos 2000**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DA ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. 2009, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, 2009.

THOMPSON, F. E. E. A. Dietary intake estimates in the national health interview survey methodology, results and interpretation. **Journal of the American Dietetic Association.**, Chicago, v. 105, n. 3, p. 352-363, p. 145-50, 2005.

TIBOLA, C.; FACHINELLO, J. C. Tendências e Estratégias de Mercado para a Fruticultura. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 2, 2004.

TITI, A.; BOLLER, E. F.; GENDRIER, J. P. **Producción Integrada: principios y directrices técnicas.**: IOBC/WPRS, 1995. (Bulletin, 18).

TOMITA, R. Y.; BEYRUTH, Z. Toxicologia de agrotóxicos em ambiente aquático. **Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 135-142, 2002.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO**. Campinas: Gráfica e Editora Flamboyant, 2006.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Glossário de Geociências. 2013. Disponível em: <http://www.igd.unb.br/> Acesso em: 21 fev. 2014.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Pesticide Fact Sheet: Trifloxystrobin**. Washington, 1999.

_____. **Pesticide Fact Sheet: Famoxadone**. Washington, 2003.

_____. **Pesticide Fact Sheet: Epoxiconazole**. Washington, 2006.

LIN, B. H., REED, J.; LUCIER, G. **U.S Fruit and Vegetable Consumption: Who, What, Where, and How Much**. [S.I.]: USDA, 2004. (Agriculture Information Bulletin, n. 792-2).

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Fruit and Vegetable Consumption by Low-Income Americans**. SERVICE, E. R. 2009.

_____. **National Nutrient Database for Standard Reference**. SERVICE, A. R. 2010.

_____. Agricultural Marketing Service - National Organic Program. 2013. **USDA**. Disponível em: <http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/nop> Acesso em: 18 nov 2013.

VERGER, P. J. P.; BOOBIS, A. R. Reevaluate Pesticides for Food Security and safety. **Science**, Washinton, v. 341, n. 6147, p. 717-718, 2013. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/content/341/6147/717.figures-only> Acesso em: 16 ago, 2013.

VILELA, N. J., MACEDO, M. C. Fluxo de Poder no Agronegócio: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, 2000.

VILELA, N. J., et al. **Desafios e oportunidades para o agronegócio da cebola no Brasil**. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, 2005.

YIRIDOE, E. K.; BONTI-ANKOMAH, S.; MARTIN, R. C. Comparison of consumer perceptions and preference toward organic versus conventionally produced foods: A review and update of the literature. **Renewable Agriculture and Food Systems**, Cambridge, v. 20, n.4, 2005.

WAICHMAN, A. V. A Problemática do Uso de Agrotóxicos no Brasil: a necessidade de construção de uma visão compartilhada por todos os atores sociais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 37, n. 125, 2012.

WAQUIL, P. D.; MIELE, M.; SHULTZ, G. **Mercado e Comercialização de Produtos Agroindustriais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. 80 p.

WILLER, H.; KILCHER, L. **The World of Organic Agriculture: statistics & emerging trends 2011**. Ackerstrasse: FiBL, 2011.

WILLER, H.; YUSSEFI-MENZLER, M.; NEIL, S. **The World of Organic Agriculture**. London: Earthscan, 2008.

WILLIAMS P. R. D.; HAMMITT J. K . Perceived risk of conventional and organic produce: pesticides, pathogens and natural toxins. **Risk Analysis**, Malden, v. 21, n. 2, p. 319-330, 2001.

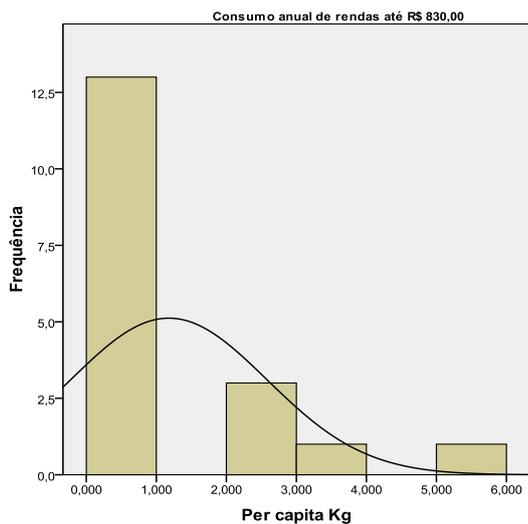
ZHANG, J. et. al. The Antiandrogenic Activity of Pyrethroid Pesticides Cyfluthrin and β -cyfluthrin: **Reproductive Toxicology**. Elmsford, Elsevier, v. 25, n. 4, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Histogramas das variáveis de consumo

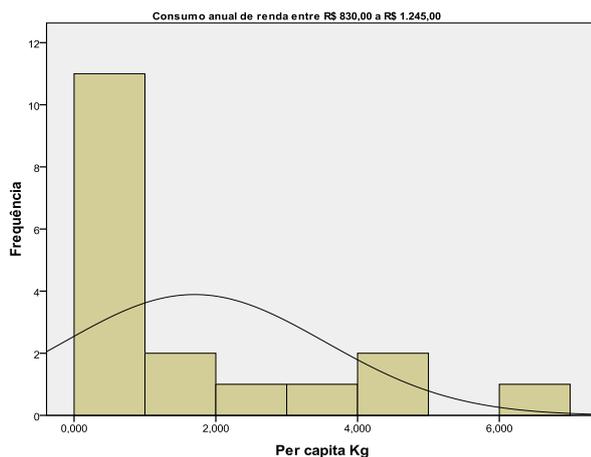
Para melhor visualização da estatística descritiva, foram traçados histogramas de frequências absolutas, onde a altura de cada barra corresponde à frequência do consumo indicado.

1) Histograma do consumo de rendimentos até R\$ 830,00



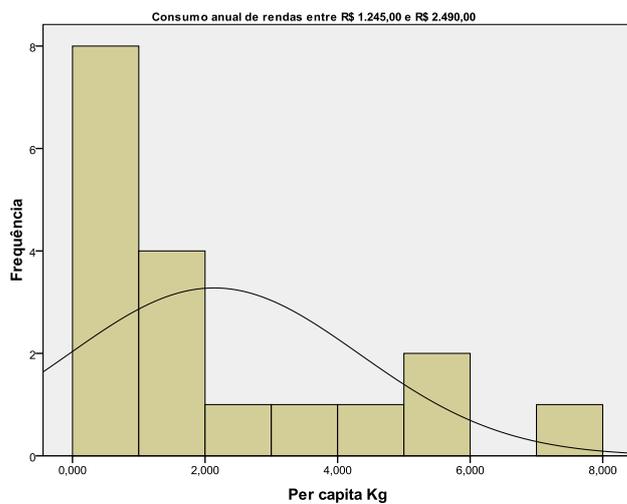
N = 18 Coeficiente de Pearson = 0,642
M = 1,17
Mo = 0,27
DP = 1,40

2) Histograma do consumo de rendimentos de R\$ 830,00 a R\$ 1.245,00



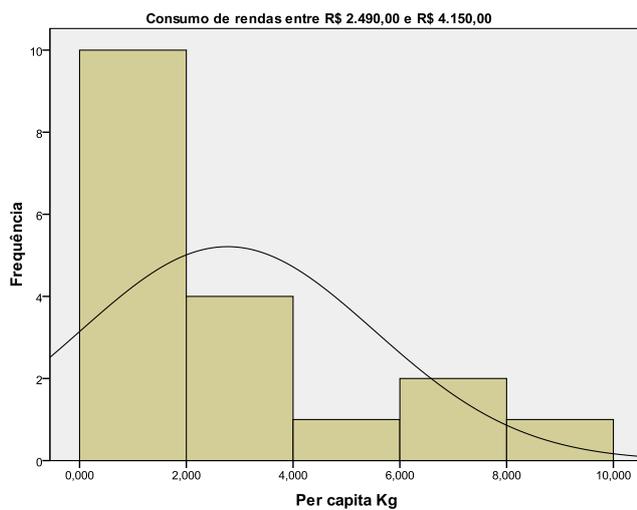
N = 18 Coeficiente de Pearson = 0,679
M = 1,70
Mo = 0,45
DP = 1,84

3) Histograma do consumo de rendimentos entre R\$ 1.245,00 e R\$ 2.490,00



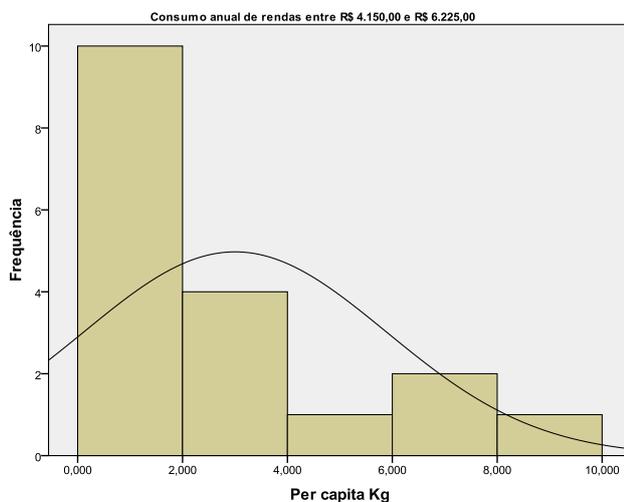
N = 18 Coeficiente de Pearson = 0,921
M = 2,13
Mo = 0,113
DP = 2,19

4) Histograma do consumo de rendimentos entre R\$ 2.490,00 e R\$ 4.150,00



N = 18 Coeficiente de Pearson = 0,922
M = 2,77
Mo = 0,234
DP = 2,75

5) Histograma do consumo de rendas entre R\$ 4.150,00 e R\$ 6.225,00



N = 18

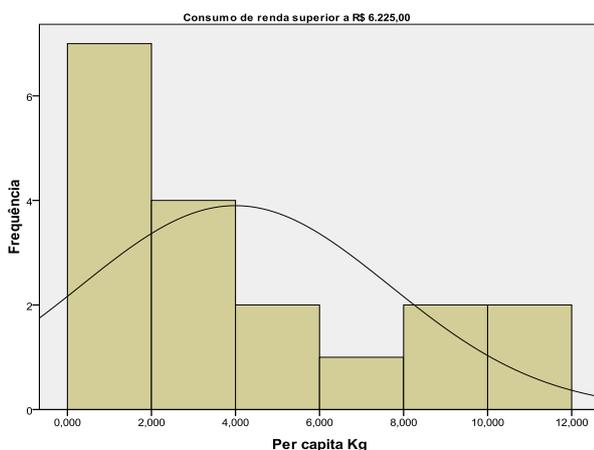
Coeficiente de Pearson = 0,945

M = 3,00

Mo = 0,276

DP = 2,88

6) Histograma do consumo de rendimentos superiores R\$ 6.225,00



N = 18

Coeficiente de Pearson = 0,942

M = 3,99

Mo = 0,520

DP = 3,68

Todas as figuras representam uma distribuição assimétrica positiva, ou seja, a média desloca-se mais para o extremo direito, sendo superior à mediana e à moda.

Foi utilizado o coeficiente de Pearson para determinar o grau de assimetria (FONSECA e MARTINS, 1996). A partir disso, na comparação entre os histogramas, pôde-se confirmar que aumenta a assimetria com a elevação da renda.

APÊNDICE B – Comparação entre média, mediana e moda

Quadro de Comparação						
	Consumo até R\$ 830,00	Consumo R\$ 830,00 a R\$ 1245,00	Consumo R\$ 1245,00 a R\$ 2490,00	Consumo R\$ 2490,00 a R\$ 4150,00	Consumo R\$ 4150,00 a R\$ 6225,00	Consumo superior a R\$ 6225,00
Média	1,17844	1,70011	2,13661	2,77150	3,00222	3,99683
Mediana	,51150	,88300	1,24100	1,63600	1,75150	2,35800
Moda	,027 ^a	,045 ^a	,113 ^a	,234 ^a	,276 ^a	,520 ^a

Nesse caso, foi feita comparação das medianas com as médias das variáveis objetivando-se verificar possíveis distorções no caso de alguma delas não possuir média suficientemente representativa dos reais valores.

O quadro acima mostra que a média e a mediana se tornam mais próximas conforme diminui a classe de rendimentos, havendo, nesse caso, mais valores extremos contidos nos dados de consumo das rendas superiores, assim como maiores distorções.

A simetria diminui conforme aumenta a renda. Quanto maior a renda, maior a diferença entre média e mediana e maiores as distorções encontradas entre os dados. A média apresentou-se sempre maior que a mediana por levar em conta valores extremos, enquanto a mediana não possui essa característica.

Para melhor visualização, foram traçados histogramas de frequências absolutas, onde a altura de cada barra corresponde à frequência do consumo indicado.

Cabe ressaltar que, apesar de a moda ser mais relevante em variáveis categóricas, ela foi usada neste estudo para auxiliar na explicação da curva normal de distribuição.

APÊNDICE C – Ingredientes ativos (IAs) não autorizados (NA) encontrados nas amostras insatisfatórias do PARA-Anvisa 2009 e a condição em relação ao desenvolvimento de câncer.

Produto (nº de amostras analisadas)	IA	Grupo químico	Condição em relação ao desenvolvimento de câncer	Nº de amostras com resultados NA
Abacaxi (145)	Bifentrina	Piretroide	pc	1
	Cianazina	Triazina	pc	1
	Cipermetrina	Piretroide	pc	9
	Clorpirifos	Organofosforado	-	2
	Diclorvos	Organofosforado	c	1
	Ditiocarbamato(cs2)	Ditiocarbamato (cs2)	c	9
	Etofenproxi	Éter difenílico	c	1
	Heptenofos	Organofosforado	-	1
	Lambda- cialotrina	Piretroide	-	22
	Permetrina	Piretroide	c	1
	Procimidona	Dicarboximida	c	2
	Tetraconazol	Triazol	c	2
Alface (138)	Acefato	Organofosforado	c	3
	Carbaril	Metilcarbamato de naftila	c	2
	Carbendazim	Benzimidazol	pc	15
	Cipermetrina	Piretroide	pc	1
	Clorfenapir	Análogo de pirazol	pc	1
	Clorotalonil	Isoftalonitrila	c	7
	Clorpirifos	Organofosforado	-	4
	Deltametrina	Piretroide	-	13
	Ditiocarbamato (cs2)	Ditiocarbamato(cs2)	c	27
	Endossulfam	Clorociclodieno	-	2
Fipronil	Pirazol	pc	1	

	Lambda-cialotrina	Piretroide	-	6
	Lamda-cialotrina	Piretroide	-	6
	Metamidofós	Organofosforado	c	12
	Metomil	Metilcarbamato de oxima	-	3
	Procloraz	Imidazolilcarboxamida	pc	1
	Tebuconazol	Tebuconazol	pc	1
Banana (170)	Beta-ciflutrina	Piretroide	-	2
	Dimetoato	Organofosforado	pc	1
Batata (165)	Bromopropilato	Benzilato	-	2
Beterraba (172)	Captana	Dicarboximida	c	1
	Carbendazim	Benzimidazol	pc	20
	Clorfenapir	Análogo de pirazol	pc	2
	Clorpirifos	Organofosforado	-	9
	Deltametrina	Piretroide	-	2
	Endossulfam	Clorociclodieno	-	7
	Epoxiconazol	Triazol	c	1
	Famoxadona	Oxazolidinadiona	-	1
	Fempropatrina	Pyrimidinil	-	2
	Fluquinconazol	Triazol	-	1
	Lambda- cialotrina	Piretroide	-	6
	Metamidofós	Organofosforado	c	1

	Metconazol	Triazol	-	1
	Permetrina	Permetrina	c	9
	Piraclostrobina	Estrobilurina	-	9
	Procimidona	Dicarboximida	c	3
	Tetraconazol	Triazol	c	2
Cebola (160)	Acefato	Organofosforado	c	20
	Aldicarbe	Metilcarb. de oxima	c	2
	Metamidofós	Organofosforado	c	9
	Metomil	Metilcarbamato de oxima	-	2
Cenoura (165)	Acefato	Organofosforado	c	7
	Carbendazim	Benzimidazol	pc	4
	Clorpirifos	Organofosforado	-	23
	Flutriafol	Triazol	-	6
	Metamidofós	Organofosforado	c	3
	Metidationa	Organofosforado	c	3
	Miclobutanil	Miclobutanil	-	2
	Pirimifos-metilico	Análogo de ácido pirimidiniloxibenzoico	-	1
Couve (129)	Abamectina	Avermectinas	-	1
	Aletrina	Piretroide	-	1
	Azoxistrobina	Estrobilurina	-	8
	Carbendazim	Benzimidazol	pc	5
	Cipermetrina	Piretroide	pc	4
	Clorfenvinfos	Organofosforado	-	1
	Clorpirifos	Organofosforado	-	3
	Diafentiurum	Feniltioureia	-	1
	Diazinona	Organofosforado	-	2
	Difenoconazol	Triazol	pc	2

	Diflubenzurom	Benzoilureia	-	2
	Endossulfam	Clorociclodieno	-	1
	Espinosade	Espinosinas	-	2
	Espiromesifeno	Cetoenol	-	1
	Fenarimol	Pirimidinil carbinol	-	1
	Fipronil	Pirazol	pc	2
	Indoxacarbe	Oxadiazina	-	7
	Iprodiona	Dicarboximida	c	1
	Iprovalicarbe	Carbamato	c	1
	Linurom	Ureia	pc	1
	Metalaxil	Acilalaninato	-	1
	Metamidofós	Organofosforado	c	9
	Parationa-metilica	Organofosforado	-	2
	Piraclostrobina	Estrobilurina	-	2
	Piriproxifem	eter piridiloxipropilico	-	6
	Procimidona	Dicarboximida	c	2
	Procloraz	Imidazolilcarboxamida	pc	4
	Profenofos	Organofosforado	-	3
	Tebuconazol	Triazol	pc	5
	Tiobencarbe	Tiocarbamato	-	1
	Triazofos	Organofosforado	-	1
Laranja (146)	Carbaril	Metilcarbamato de naftila	c	1
	Cipermetrina	Piretroide	pc	7
	Endossulfam	Endossulfam	-	1

	Permetrina	Piretroide	c	1
	Procloraz	Imidazolilcarboxamida	pc	4
Maçã (170)	Azinfos-metílico	Organofosforado	-	3
	Cipermetrina	Piretroide	pc	1
	Fenitrotiona	Organofosforado	-	1
	Lambda- cialotrina	Piretroide	-	1
Mamão (170)	Acetamiprido	Neonicotinoide	-	1
	Boscalida	Anilida	pc	4
	Ciproconazol	Triazol	c	1
	Dimetoato	Organofosforado	pc	1
	Endossulfam	Clorociclodieno	-	3
	Epoxiconazol	Triazol	c	7
	Lambda- cialotrina	Piretroide	-	14
	Metidationa	Organofosforado	c	2
	Mirex	Organoclorado	c	11
	Piridabem	Piridazinona	pc	4
	Procimidona	Dicarboximida	c	3
Manga (160)	Cipermetrina	Piretroide	pc	1
	Endossulfam	Clorociclodieno	-	1
	Etofenproxi	Éter difenílico	c	5
	Famoxadona	Oxazolidinadiona	-	1
	Lambda- Cialotrina	Piretroide	-	2
	Metidationa	Organofosforado	c	1
	Quintozeno	Cloroaromático	pc	1
Morango (128)	Acefato	Organofosforado	c	1
	Captana	Dicarboximida	c	20
	Carbaril	Metilcarbamato de naftila	c	1

	Clorotalonil	Isoftalonitrila	c	3
	Clorpirifos	Organofosforado	-	1
	Dimetoato	Organofosforado	pc	3
	Endossulfam	Clorociclodieno	-	1
	Fenarimol	Pirimidinil carbinol	-	3
	Folpete	Dicarboximida	c	3
	Metamidofós	Organofosforado	c	6
	Metomil	Etilcarbamato de oxima	-	1
	Miclobutanil	Triazol	-	1
	Paraoxon-metil	Organofosforado	-	1
	Parationa-etílica	Organofosforado	pc	4
	Procloraz	Imidazolilcarboxamida	pc	27
	Propiconazol	Triazol	pc	1
	Tiabendazol	Benzimidazol	c	1
Pepino (146)	Acetamiprido	Neonicotinoide	-	3
	Benalaxil	Acilalaninato	-	3
	Clorfenapir	Análogo de pirazol	pc	9
	Clorpirifos	Organofosforado	-	11
	Endossulfam	Clorociclodieno	-	50
	Etofenproxi	Éter difenílico	c	1
	Fempropatrina	Pirimidinil carbinol	-	2
	Metalaxil	Acilalaninato	-	12
	Metamidofós	Organofosforado	-	3
	Metomil	Metilcarb. de oxima	-	5
	Metoxifenoazida	Diacilhidrazina	-	2
	Permetrina	Piretroide	c	4

	Procloraz	Imidazolilcarboxamida	pc	1
Pimentão (165)	Beta-ciflutrina	Piretroide	-	8
	Beta-cipermetrina	Piretroide	pc	3
	Carbaril	Metilcarbamato de naftila	c	4
	Carbendazim	Benzimidazol	pc	4
	Cipermetrina	Piretroide	pc	29
	Clorpirifos	Organofosforado	-	23
	Dicofol	Organoclorado	pc	1
	Dimetoato	Organofosforado	pc	3
	Endossulfam	Clorociclodieno	-	22
	Esfenvalerato	Piretroide	-	2
	Fempropatrina	Pirimidinil carbinol	-	22
	Fenarimol	Pirimidinil carbinol	-	7
	Fentoato	Organofosforado	-	3
	Lambda- cialotrina	Piretroide	-	27
	Metamidofós	Organofosforado	c	22
	Metomil	Metilcarbamato	-	20
	Miclobutanil	Triazol	-	1
	Permetrina	Piretroide	c	22
	Procimidona	Dicarboximida	c	17
	Profenofos	Organofosforado	-	24
Tebuconazol	Triazol	pc	1	
Triazofos	Organofosforado	-	15	
Repolho (166)	Azoxistrobina	Estrobilurina	-	1
	Captana	Dicarboximida	c	1
	Carbendazim	Benzimidazol	pc	2
	Fentoato	Organofosforado	-	1

	Procimidona	Dicarboximida	c	24
	Tebuconazol	Triazol	pc	5
	Trifloxistrobina	Estrobilurina	-	2
Tomate (144)	Aldicarbe	Metilcarb. de oxima	c	1
	Aletrina	Piretroide	-	1
	Ciproconazol	Triazol	c	3
	Clorpirifos	Organofosforado	-	33
	Endossulfam	Clorociclodieno	-	1
	Fempropatrina	Pirimidinil carbinol	-	1
	Fenarimol	Pirimidinil carbinol	-	1
	Metamidofós	Organofosforado	c	8
	Metidationa	Organofosforado	c	1
	Tiabendazol	Benzimidazol	c	1
Uva (165)	Acefato	Organofosforado	c	1
	Buprofenzina	Tiadiazinona	pc	1
	Ciazofamida	Imidazol	-	7
	Cipermetrina	Piretroide	pc	1
	Ciprodinil	Anilinopirimidina	-	2
	Clorfenapir	Análogo de pirazol	pc	1
	Clorpirifos	Organofosforado	-	9
	Clotianidina	Neonicotinoide	-	6
	Deltametrina	Piretroide	-	18
	Diclorvos	Organofosforado	c	2
	Dimetoato	Organofosforado	pc	3
	Dimetomorfe	Morfolina	-	32
	Endossulfam	Clorociclodieno	-	1
	Espirodiclofeno	Cetoenol	c	1

Espiromesifeno	Cetoenol	-	1
Etofenproxi	Éter difenílico	c	3
Fempiroximato	Organofosforado	-	5
Flufenoxurom	Benzoilureia	-	4
Fosmete	Organofosforado	pc	2
Metamidofós	Organofosforado	c	1
Metomil	Metilcarbamato de oxima	-	1
Monocrotofos	Organofosforado	-	1
Procloraz	Imidazolilcarboxamida	pc	1
Propargito	Sulfito de alquila	c	2
Tiabendazol	Benzimidazol	c	1
Trifloxistrobina	Estrobilurina	-	1

(pc) possível carcinogênico (c) carcinogênico (-) sem classificação para risco de câncer
 Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do PARA – 2009 / Anvisa (BRASIL, 2010a)

APÊNDICE D - IAS detectados acima do LMR permitido nas amostras do PARA-Anvisa 2009 e a condição em relação ao desenvolvimento de câncer

Produto (nº de amostras analisadas)	IA	Grupo químico	Condição em relação ao desenvolvimento de câncer	Nº de amostras com resultado NA
Abacaxi (145)	Ametrina	Triazina	-	1
	Carbendazim	Benzimidazol	pc	11
	Deltametrina	Piretroide	-	2
	Etefom	Etileno (precursor de)	-	9
	Tebuconazol	Triazol	pc	1
Alface (138)	Difenoconazol	Triazol	pc	1
Banana (170)	Clorpirifos	Organofosforado	-	3
Couve (130)	Bifentrina	Piretroide	pc	1
	Deltametrina	Piretroide	-	8
	Ditiocarbamato(cs2)	Ditiocarbamato(cs2)	c	4
	Lambda- cialotrina	Piretroide	-	2
	Permetrina	Piretroide	c	1
Laranja (147)	Triazofos	Organofosforado	-	1
Maçã (170)	Ditiocarbamato(cs2)	Ditiocarbamato(cs2)	c	1
	Metidationa	Organofosforado	c	2
Mamão (170)	Carbendazim	Benzimidazol	pc	18
	Clorotalonil	Isoftalonitrila	c	4
	Ditiocarbamato(cs2)	Ditiocarbamato(cs2)	c	1
	Famoxadona	Oxazolidinadiona	-	4
	Piraclostrobina	Estrobilurina	-	1
	Procloraz	Imidazolilcarboxamida	pc	10
Manga (160)	Procloraz	Imidazolilcarboxamida	pc	1
	Trifloxistrobina	Estrobilurina	-	1
Morango (128)	Carbendazim	Benzimidazol	pc	10

	Ditiocarbamato(cs2)	Ditiocarbamato(cs2)	c	4
	Tebuconazol	Triazol	pc	2
Pepino (147)	Ditiocarbamato(cs2)	Ditiocarbamato(cs2)	c	1
	Lambda- cialotrina	Piretroide	-	4
Pimentão (164)	Acefato	Organofosforado	c	10
	Clorotalonil	Isoftalonitrila	c	5
	Deltametrina	Piretroide	-	10
Tomate (144)	Permetrina	Piretroide	c	2
Uva (165)	Carbendazim	Benzimidazol	pc	2
	Ciproconazol	Triazol	c	1
	Etefom	Etileno (precursor de)	-	17
	Iprodiona	Dicarboximida	c	16

(pc) possível carcinogênico (c) carcinogênico (-) sem classificação para risco de câncer

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do PARA-Anvisa - 2009 e da base de dados PAN (BRASIL, 2010a; PAN, 2011)

APÊNDICE E – Instrumento de coleta de dados



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL-UFRGS
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS-CEPAN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS-PPG-AGRONEGÓCIOS**

A/C Setor

Prezado Sr.

Estou realizando uma dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da UFRGS sobre as oportunidades emergentes relacionadas à oferta de frutas, legumes e verduras (FLVs) mais seguros em relação ao risco de resíduos de agrotóxicos.

Gostaríamos muito de contar com a sua colaboração, na condição de especialista sobre a temática, respondendo as questões abaixo.

Caso concorde em cooperar, lembramos que o seu nome e o da organização à qual pertence serão preservados, não sendo divulgados.

A sua participação será muito importante, e desde já a UFRGS e seus pesquisadores agradecem por sua contribuição.

Perguntas:

- i) Qual a importância para o setor varejista de ofertar frutas, legumes e verduras (FLVs) mais inócuos no que diz respeito à contaminação com resíduos de agrotóxicos?
- ii) Para quais segmentos de consumidores esses produtos são direcionados, e como você observa a evolução desse mercado?
- iii) Que estratégias estão sendo adotadas pelo setor varejista para garantir e sinalizar ao consumidor a oferta de FLVs mais seguros em relação à contaminação com agrotóxicos?
- iv) Como o setor varejista se abastece de FLVs de menor risco de contaminação com agrotóxicos (coordena/seleciona fornecedores, por exemplo, ou busca produtos elaborados a partir de sistemas de certificação, como produção integrada ou produção orgânica)?

Atenciosamente,

Gielli Vieira Cruz
Nutricionista
Mestranda em Agronegócios – CEPAN/UFRGS

Jean Philippe Révillion
Professor Permanente
PPG Agronegócios – CEPAN/UFRGS

APÊNDICE F – Situação das substâncias reavaliadas pela Anvisa a partir do ano de 2008

Substâncias a serem reavaliadas pela Anvisa a partir de 2008	Alguns países onde estavam proibidas em 2008	Substâncias banidas no Brasil*
Abamectina	-	
Acefato	Comunidade Europeia	
Carbofurano	Comunidade Europeia, Estados Unidos	
Cihexatina	Comunidade Europeia, Japão, Estados Unidos, Canadá	x
Endossulfam	Comunidade Europeia, Índia (só está autorizada a produção do agrotóxico)	x
Forato	Comunidade Europeia, Estados Unidos	
Fosmete	Comunidade Europeia	
Glifosato	-	
Lactofem	Comunidade Europeia	
Metamidofós	Comunidade Europeia, China, Índia	x
Paraquate	Comunidade Europeia	
Parationa Metílica	Com. Europeia, China	
Tiram	Estados Unidos	
Triclorfom	Comunidade Europeia	x

* Situação em março de 2014.

Fonte: Elaborado a partir de dados da Anvisa – 2009 e 2014 (BRASIL,2009c)