

**Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Ingestão de resíduos de agrotóxicos potencialmente contidos na  
dieta habitual de escolares**

**Ana Paula Gasques Meira**

Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestra em Ciências. Área de concentração: Ciência  
e Tecnologia de Alimentos

**Piracicaba  
2016**

Ana Paula Gasques Meira  
Bacharel em Nutrição

**Ingestão de resíduos de agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual  
de escolares**

Orientadora:  
Profa. Dra. **MARINA VIEIRA DA SILVA**

Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestra em Ciências. Área de concentração: Ciência  
e Tecnologia de Alimentos

**Piracicaba  
2016**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP**

Meira, Ana Paula Gasques

Ingestão de resíduos de agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual de escolares / Ana Paula Gasques Meira. - - Piracicaba, 2016.  
104 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. Segurança Alimentar e Nutricional 2. Avaliação de risco 3. Resíduo de agrotóxico  
4. Exposição aos agrotóxicos 5. Consumo alimentar I. Título

CDD 614.31  
M514i

**"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"**

*Ao meu bebê, que seja um ser humano de bom caráter, tenha muita saúde e sinta-se livre para buscar os seus momentos de felicidade. Que não lhe falte esperança por um mundo melhor.*

**Dedico**

*Aos meus amados pais, Paulo e Maria Bernadete, pela dedicação, por sempre acreditarem em mim, por manterem-se presentes em cada conquista e por lutarem para que seus filhos tivessem a oportunidade de estudar.*

**Ofereço**



## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela proteção, amparo e conforto nos momentos difíceis de minha vida.

Aos meus pais, pelo amor e auxílio incansável na busca de cada meta a ser alcançada.

Ao meu marido, Cleuses, pelo amor, pela compreensão e por participar de maneira ativa no alcance desse sonho.

À minha grande amiga, Renata Sanchez, simplesmente pela eterna amizade.

À amiga e companheira de projetos, Jacqueline Mary Gerage, que ganhei de presente na pós-graduação.

À Maria Júlia Amistá, pelo valioso trabalho elaborado, cujos dados inéditos de consumo e medidas antropométricas serviram de base para a minha pesquisa.

Aos amigos do coração.

À orientadora, Marina Vieira da Silva, por acreditar em mim, pelos ensinamentos, pela paciência, pela dedicação e delicadeza ao orientar.

Ao prof. Dr. Rodolfo Hoffmann, pelo auxílio com as análises estatísticas.

Às queridas professoras Priscila Antunes Tsupal e Raquel Rosalva Gatti, que foram essenciais para que eu voltasse à vida acadêmica.

Aos funcionários e professores da Esalq.



*"É ele o herói sem nome que cultiva  
a terra que nos dá o pão"*

*Luiz Gonzaga*



## SUMÁRIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT .....	13
LISTA DE QUADROS .....	15
LISTA DE TABELAS .....	17
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	19
1 INTRODUÇÃO.....	23
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	27
2.1 Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) .....	27
2.2 Agricultura e a utilização de agrotóxicos .....	29
2.3 Resíduos de agrotóxicos em alimentos e análise de risco .....	32
2.4 Programas de controle de agrotóxicos .....	36
2.5 Impacto dos agrotóxicos na saúde e no meio ambiente .....	40
2.6 Estado nutricional e consumo alimentar .....	44
3 METODOLOGIA.....	49
3.1 Conceitos e Modelo .....	49
3.2 Local de coleta dos dados sobre consumo alimentar e antropometria .....	49
3.3 Dados antropométricos e consumo alimentar.....	51
3.4 Dados de resíduos de agrotóxicos .....	55
3.4.1 Concentração dos agrotóxicos nos alimentos .....	55
3.4.2 Índice Diário de Ingestão .....	55
3.4.3 Análises estatísticas .....	55
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
4.1 Característica geral da amostra.....	57
4.2 Ingestão diária de agrotóxicos .....	58
4.3 Estimativa de consumo de agrotóxicos .....	64
5 CONCLUSÕES .....	75
REFERÊNCIAS.....	77
ANEXOS .....	97



## RESUMO

### Ingestão de resíduos de agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual de escolares

O uso de agrotóxicos no cultivo de alimentos é cada vez mais intenso e o Brasil é o país que mais utiliza esse recurso na agricultura. Esses compostos são potencialmente prejudiciais ao homem, podendo ocasionar diversos efeitos adversos na saúde, situação que contradiz o conceito de Segurança Alimentar e Nutricional. O objetivo geral desta pesquisa foi estimar a Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT) dos agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares e comparar com os parâmetros de ingestão estabelecidos pelos órgãos reguladores. Os dados de consumo alimentar e antropométricos utilizados são provenientes do conjunto de dados originais ( $n = 341$ ) obtidos junto a amostra de escolares matriculados nas unidades públicas de ensino do município de Guariba (São Paulo), no ano de 2013. Para a análise de ingestão dos agrotóxicos foi utilizada a média de consumo alimentar dos escolares, obtida por meio de dois recordatórios de 24 horas. A partir das adequações na padronização das terminologias dos alimentos ou preparações, conversão das medidas caseiras em gramas de alimento e desmembramento das preparações consumidas, foi construído um banco de dados de consumo. Outros bancos de dados construídos foram das aferições antropométricas dos alunos e dos parâmetros relativos ao Limite Máximo de Resíduos (LMR) e Ingestão Diária Aceitável (IDA). Foram utilizados dados de Limite Máximo de Resíduos (LMR) adotados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e *Codex Alimentarius*. A Ingestão Diária Aceitável (IDA) obteve-se de quatro órgãos (Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), *Codex Alimentarius*, *Environmental Protection Agency* (EPA) e governo da Austrália). Os resultados mostraram que os valores medianos de ingestão (estimada) de nove, do total de 272 agrotóxicos, excederam a Ingestão Diária Aceitável (IDA) estabelecida pela ANVISA. Adotando-se os parâmetros dos demais órgãos, verifica-se que cinco agrotóxicos excederam os valores da agência EPA, quatro, o *Codex Alimentarius* e quinze o governo da Austrália. Destaca-se também que 58 agrotóxicos tiveram ingestão máxima que supera os limites estabelecidos pela ANVISA. Entre os nove agrotóxicos, cujos valores da mediana de ingestão ultrapassou o limite IDA da ANVISA, mais de 50% são classificados como muito tóxicos. Foi possível observar ainda a quantidade expressiva de agrotóxicos sem IDA estabelecido.

Palavras-chave: Segurança Alimentar e Nutricional; Avaliação de risco; Resíduo de agrotóxico; Exposição aos agrotóxicos; Consumo alimentar



## ABSTRACT

### **Pesticide residue intake potentially contained in the usual diet of school**

The use of pesticides in the agriculture production is becoming more intense. Brazil is the country that uses this resource in agriculture. These compounds are potentially harmful to humans and can cause many adverse health effects, a situation which contradicts the concept of food and nutrition security. The overall objective of this research was to estimate the Theoretical Maximum Daily Intake (TMDI) of pesticides potentially contained in the usual diet of students and compare with the intake parameters established by regulatory agencies. The food intake and anthropometric data used are from the set of original data ( $n = 341$ ) obtained from the sample of schoolchildren enrolled in the public education facilities in the city of Guariba (São Paulo), in 2013. For the analysis of consumption of pesticides used was the average food consumption of school, obtained by means of two reminders 24 hours. From adjustments in standardization of terminologies of food or preparation, conversion of household measures in grams of food consumed and dismemberment of preparations, has built a consumer database. Other databases were built of anthropometric measurements of students and parameters relating to the Maximum Residue Limits (MRLs) and Acceptable Daily Intake (ADI). Limit data were used Maximum Residue Levels (MRLs) adopted by the National Health Surveillance Agency (ANVISA) and Codex Alimentarius. The Acceptable Daily Intake (ADI) obtained from four agencies (National Health Surveillance Agency (ANVISA), Codex Alimentarius, Environmental Protection Agency (EPA) and the Australian government). The results showed mean intake values (estimated) nine compounds, the total of 272 pesticides, exceeded the Acceptable Daily Intake (ADI) established by ANVISA. Admitting parameters of other agencies, there are five pesticides that exceeded the EPA agency values, four compounds exceed the Codex Alimentarius and fifteen exceed the government of Australia values. It is noteworthy that 58 pesticides had maximum intake that exceeds the limits established by ANVISA. Among the nine pesticides whose intake median values exceeds the IDA limit ANVISA, more than 50% are classified as very toxic. It was also possible to observe the significant amount of pesticides without IDA established.

Keywords: Food and Nutritional Security; Risk Assessment; Pesticide Residue; Exposure to pesticides; Food Consumption



**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Classificação conforme o grau de toxicidade dos agrotóxicos .....	35
--	----



**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Distribuição das observações, segundo sexo. Guariba, SP, 2013.....	58
Tabela 2 - Ingestão diária (valores médios) dos agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares. Guariba, SP, 2013.....	58
Tabela 3 - Ingestão (média) diária estimada dos 13 agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares e as respectivas classes toxicológicas. Guariba, SP, 2013.....	63
Tabela 4 - Consumo (estimado) de agrotóxicos, pelos escolares, que superam os parâmetros de Ingestão Diária Aceitável (IDA), definidos pelos órgãos reguladores. Guariba, SP, 2013.....	65
Tabela 5 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores medianos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) da ANVISA. Guariba, SP, 2013 .....	66
Tabela 6 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores medianos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do EPA. Guariba, SP, 2013 .....	67
Tabela 7 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores medianos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do Codex Alimentarius. Guariba, SP, 2013 .....	67
Tabela 8 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores medianos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do governo da Austrália. Guariba, SP, 2013 .....	68
Tabela 9 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores máximos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) da ANVISA. Guariba, SP, 2013 .....	69
Tabela 10 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores máximos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do EPA. Guariba, SP, 2013 .....	70
Tabela 11 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores máximos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do Codex Alimentarius. Guariba, SP, 2013 .....	71

Tabela 12 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores máximos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do governo da Austrália. Guariba, SP, 2013 ..... 72

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BPA	Boas Práticas Agrícolas
CCPR	Codex Committee on Pesticide Residues
CEASA	Centrais de Abastecimento
CONSEA	Conselho Nacional de Segurança Alimentar
CPAD	Chronic Population – Adjusted Dose
CREAI	Carteira de Crédito Agrícola e Industrial
CFP	Companhia de Financiamento da Produção
DCNT	Doenças Crônicas não transmissíveis
DFVF	Institute of Food Chemistry and Nutrition at the Danish Veterinary and Food Administration
DHAA	Direito Humano à Alimentação Adequada
ECETOC	Centre for Ecotoxicology and toxicology of chemicals
ECHO	Commission on Ending Childhood Obesity
EFSA	European Food Safety Authority
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENDEF	Estudo Nacional de Despesas Familiares
EPA	Environmental Protection Agency
ESALQ	Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
FAO	Food and Agriculture Organization

FDA	Food and Drug Administration
FQPA	Food Quality Protection Act
IA	Ingrediente Ativo
IAA	Instituto do Açúcar e do Alcool
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDA	Ingestão Diária Aceitável
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDMT	Ingestão Diária Máxima Teórica
IFAD	International Fund for Agricultural Development
INCA	Instituto Nacional de Câncer
JMPR	Joint Meeting on Pesticide Residue
LACEN	Laboratórios Centrais de Saúde Pública
LMR	Limite Máximo de Resíduo
LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MAPASAN	Mapeamento de Segurança Alimentar e Nutricional
NA	Não se aplica
NOAEL	No observed adverse effect level
NRDC	Natural Resources Defense Council
OMS	Organização Mundial da Saúde

PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PAHO	Pan American Health Organization
PARA	Programa Nacional de Monitoramento de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
PAT	Programa de Alimentação do Trabalhador
PBF	Programa Bolsa Família
PDP	Pesticide Data Program
PGPM	Política de Garantia dos Preços Mínimos
PL/SQL	Procedural Language/Structured Query Language
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
PNDS	Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde
PNSN	Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PPV	Pesquisa sobre Padrão de Vida
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
SAS	Statistical Analysis System
SEADE	Sistema Estadual de Análise de Dados
SINDIVEG	Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal
SINITOX	Sistema Nacional de Informações Tóxico – Farmacológicas
UE	União Européia

USDA	United States Department of Agriculture
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
VISA	Vigilância Sanitária
WFP	World Food Programme
WHO	World Health Organization

## 1 INTRODUÇÃO

Os direitos humanos são imprescindíveis para a garantia dos direitos à vida, à saúde e à alimentação adequada, os quais serão consolidados por meio do trabalho digno e um meio ambiente saudável (MANIGLIA, 2009). Reconhece-se a estreita relação do direito humano com a alimentação, a qual o homem deverá ter acesso regular, permanente e irrestrito e o alimento disponível seguro sob todos os aspectos (CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR - CONSEA, 2012). O termo alimentação foi incluído na Constituição Brasileira, por meio da Emenda Constitucional nº 64, que confere ao Estado a responsabilidade pela garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e contribui no processo de consolidação do conceito de Segurança Alimentar e Nutricional, definido por meio do artigo 3º da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) nº 11.346, de 15 de setembro de 2006 (BELIK, 2012; BRASIL, 2006).

O desenvolvimento sustentável dos povos deve ser uma meta para o alcance dos direitos humanos, especialmente do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e analisado à luz das formas de produção de alimentos vigentes e de todo o sistema político e econômico que envolve esta questão, que visa principalmente a maximização dos lucros em detrimento dos efeitos deletérios que esta prática seja capaz de acarretar no meio ambiente e na saúde dos indivíduos (MANIGLIA, 2009). O Brasil, objetivando esse aumento na produção de alimentos, por meio de numerosos incentivos políticos e econômicos, adotou o pacote tecnológico (químico, mecânico e biológico) defendido pelo programa da Revolução Verde (1970) e passou a ter o seu processo de produção controlado por esse mesmo programa, principalmente no que se refere ao uso de sementes e agroquímicos, possibilitando cada vez mais um ambiente favorável para a utilização de agrotóxicos no meio rural e o crescimento das monoculturas (MANIGLIA, 2009).

O resultado desta “modernização agrícola” no país, conforme idealizado, apresenta o aumento na produção de alimentos, conferindo ao Brasil a posição de um dos maiores produtores de *commodities* de alimentos do mundo, porém, coloca o país como um dos maiores consumidores de agrotóxicos, com crescimento nas vendas de 194,09% entre os anos de 2000 e 2012 (BRASIL, 2013a).

No Brasil, a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, define agrotóxicos e aborda as questões

relacionadas à pesquisa, experimentação, produção, embalagem, registro, controle, fiscalização e demais aspectos relacionados aos agrotóxicos conferindo à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) a responsabilidade pelo processo de registro das formulações (BRASIL, 1989; BRASIL, 2002).

Embora existam parâmetros de Ingestão Diária Aceitável (IDA) e Limite Máximo de Resíduos (LMR) para cada ingrediente ativo autorizado, há uma série de incertezas acerca das metodologias que especificam esses parâmetros e ainda do respeito às normas preconizadas para a utilização dos agroquímicos no campo, além das deficiências em todo sistema que envolve a fiscalização e/ou monitoramento de agrotóxicos no país.

Há numerosos estudos que evidenciam o impacto negativo desses compostos na saúde e no meio ambiente e que apontam como grupos populacionais mais vulneráveis aos efeitos adversos ocasionados pela exposição a esses produtos, as crianças, populações de países em desenvolvimento e os trabalhadores rurais (WATTS, 2013; RIGOTTO et al., 2013). A exposição aos agrotóxicos pode ser por meio de diversas fontes, por exemplo, ocupacional, dieta, residir nas proximidades de lavouras que pulverizam o produto, consumo de água, campanhas de combate às endemias, entre outros. Pode ainda ser classificada em aguda ou crônica e geralmente é múltipla, podendo ocasionar encefalopatias, hepatopatias, neoplasias, problemas na reprodução humana, malformações congênitas, recém-nascido de baixo peso, problemas endócrino e imunogenético (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS, 1996; MATOS et al., 2002; MEYER et al., 2003; LEVIGARD; ROZEMBERG, 2004; RAMOS; SILVA, 2004; GRISOLIA, 2005; PIMENTEL et al., 2006; MILIGI et al., 2006; FARIA et al., 2007; ROMANO et al., 2008; FONTENELE et al., 2010; RIGOTTO et al., 2013; INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER - INCA, 2016).

A análise de risco em relação aos agroquímicos tem o intuito de garantir a segurança alimentar e engloba as etapas de identificação do perigo, avaliação dose-resposta, avaliação da exposição e caracterização do risco (AMARAL, 2013; WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2004).

Face ao exposto e considerando o grupo populacional infantil vulnerável aos efeitos adversos advindos da exposição aos agrotóxicos, o objetivo geral da

dissertação foi estimar a ingestão de resíduos de agrotóxicos potencialmente presentes nos alimentos consumidos habitualmente pelos escolares.

Os objetivos específicos foram:

- Estimar a Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT);
- Analisar os resultados da estimativa de ingestão conforme o parâmetro de Ingestão Diária Aceitável (IDA).



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Segurança Alimentar e Nutricional (SAN)

O conceito Segurança Alimentar inicialmente foi adotado na Europa no início do século XX para nortear intervenções que visavam garantir suprimentos alimentares aos países em situação de conflito, devido a escassez e dependência de alimentos na época. O Brasil incorporou o uso do conceito e passou tratar a temática a partir das abordagens feitas por Josué de Castro, na década de 1930, que descrevia a fome como um fenômeno socialmente determinado, e mais enfaticamente nos anos 80 na perspectiva da oferta de alimentos, apesar do histórico de carências alimentares e nutricionais existirem desde a colonização e estenderem-se por todo o período da república, afetando o meio rural de maneira incisiva (BELIK, 2012; MANIGLIA, 2009).

Em 1988 a saúde foi instituída na Constituição Brasileira como um direito que deve ser garantido por meio de políticas públicas, na qual saúde e doença são consideradas como estados de um mesmo processo e englobam fatores biológicos, econômicos, culturais e sociais, diretamente associados ao conceito de Segurança Alimentar e Nutricional. Estes fatores não são fatos isolados e dependem em grande parte da maneira como a sociedade está organizada (BURLANDY, 2009; BARROS et al., 2013). Marco importante da construção do conceito de SAN no Brasil foi a criação do Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA), em 1993, resultado da negociação entre o Movimento pela Ética na Política e o governo da época, por meio do qual a fome e a miséria foram reconhecidas como problemas políticos. Em 1994 foi realizada a 1ª Conferência Nacional de Segurança Alimentar, que abordou, dentre outros aspectos, a concentração de renda e terra como determinantes da fome e miséria no país (MANIGLIA, 2009).

Neste contexto, por meio do artigo 3º da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) nº 11.346, de 15 de setembro de 2006 (BRASIL, 2006), o conceito de 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.

Somente em 2010, por meio da Emenda Constitucional nº 64, o texto da Constituição teve a palavra alimentação incluída após a referência ao Direito à Saúde. A SAN abrange quatro dimensões a serem consideradas na tomada de decisões no âmbito das políticas públicas, a disponibilidade, o acesso, a estabilidade e a utilização dos alimentos, ficando a cargo do Estado a responsabilidade de garantir o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), considerado um direito básico e de validade perene (BELIK, 2012; MANIGLIA, 2009). Toda essa construção do conceito de SAN no Brasil teve a participação ativa da sociedade que possibilitou uma visão integrada de ações (BURLANDY, 2009).

O Brasil possui ampla experiência na formulação e implementação de programas sociais voltados para a questão alimentar, por exemplo, Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT), Programa Nacional de Apoio à Agricultura Familiar (PRONAF), Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), além do projeto Fome Zero, que englobava eixos articuladores como o acesso aos alimentos, fortalecimento da agricultura familiar, geração de renda, articulação, mobilização e controle social (CUSTÓDIO, 2011).

Apesar dos entraves que envolvem a aplicabilidade do conceito de SAN no Brasil, os resultados do Mapa da Fome (2014) mostram que ações políticas adotadas no país, como a ampliação do poder de compra do salário mínimo, aumento do acesso ao emprego, programas de transferência de renda às famílias de baixa renda, ampliação do Programa Nacional de Alimentação Escolar e programas de agricultura familiar, permitiram a saída do Brasil do mapa da fome em 2014, conforme o relatório global da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), no qual o indicador de prevalência de subalimentação permaneceu abaixo de 5% (BRASIL, 2015; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION; INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT; WORLD FOOD PROGRAMME, 2014).

O Mapeamento de Segurança Alimentar e Nutricional (MapaSAN), pesquisa de resposta autodeclarada e voluntária dos gestores municipais e estaduais que visa o diagnóstico da situação de SAN no país e possibilita o planejamento de políticas, mostrou que a região Nordeste obteve o maior número de municípios que responderam ao questionário (39,6%), seguida da região Norte (28,7%) e das regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste (28%, 21,9% e 21% respectivamente). Os

resultados mostraram que 80% dos municípios participantes da pesquisa declararam não terem o plano municipal de segurança alimentar e nutricional ou não souberam responder, apenas 1,4% (n= 25) afirmaram ter o plano SAN (BRASIL, 2015).

Com relação ao incentivo à produção agroecológica, 53% dos municípios participantes afirmaram que realizam atividades/ações de capacitação, fomento ou incentivo a este tipo de produção, cujo maior financiamento advém do município (34%), sendo que a região Sul se destaca nesta ação (BRASIL, 2015).

Ao considerar a realidade da população brasileira, onde existem desigualdades socioeconômicas e de saúde entre os grupos populacionais, as políticas diretamente relacionadas a SAN devem abarcar tanto os casos de desnutrição e fome, apesar do país ter avançado neste aspecto, como os agravos referentes aos excessos de consumo de bens e serviços, especialmente de alimentos ultraprocessados. Também a relação do modo de produção de alimentos vigente no país deve ser analisada à luz das interferências negativas que possam ocasionar na vida dos indivíduos e no meio ambiente (BARROS et al., 2013; MALUF et al., 2015).

Compreender a Segurança Alimentar e Nutricional sob a ótica do acesso aos alimentos e não apenas como uma política de armazenamento estratégico é importante, com enfoque no ser humano e não no alimento. Esta filosofia é possível mediante o crescimento econômico agregado à distribuição de renda e redução da pobreza.

## **2.2 Agricultura e a utilização de agrotóxicos**

As transformações agrícolas no Brasil foram subordinadas às estratégias industrializantes, contribuindo com expressivas alterações, notadamente no quadro demográfico nacional, invertendo a participação das populações rural e urbana no país. Em 1930, 70% da população ocupava o meio rural e em 1980 essa população perfazia pouco menos de um terço, permanecendo a característica histórica da formação social, ou seja, elevada concentração fundiária (LEITE, 2005).

A evolução da política agrícola no país pode ser dividida em 4 fases, a primeira intitulada de “agricultura primitiva” na qual foram criados o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) em 1933, a Carteira de Crédito Agrícola e Industrial (CREAI) do Banco do Brasil e a Companhia de Financiamento da Produção (CFP), em 1943; a segunda fase chamada “fase de modernização da agricultura” teve início em 1965 e foi

marcada pela utilização maciça do crédito rural; a terceira fase denominada “fase de transição da agricultura”, iniciou-se em 1985 e teve como características marcantes a retirada por parte do Governo Federal do subsídio ao crédito, a utilização intensa da Política de Garantia dos Preços Mínimos (PGPM), o endividamento do setor rural e as primeiras preocupações com as questões ambientais; a quarta fase chamada “fase da agricultura sustentável” teve início em 1995 buscando resolver o problema do endividamento por meio de securitização, marcada ainda pelo Plano Real, ampliação da abertura comercial e preocupação cada vez maior com a agricultura sustentável (COELHO, 2001).

Diante deste modelo desenvolvimentista no qual a produção agrícola brasileira está inserida, a busca por aumento de produtividade agrícola é uma constante e neste contexto o consumo crescente de agrotóxicos é reconhecido como necessário para o combate às pragas e crescimento acelerado das culturas alimentares, justificando a sua utilização pela “meta” de erradicação da fome no Brasil e no mundo. O uso intensivo de agrotóxicos para o controle de pragas na lavoura é recente (pouco mais de meio século), se for comparado com o tempo que a agricultura existe no mundo (há mais de dez mil anos), sendo utilizados primeiramente como armas químicas nas guerras mundiais e conquistando novo mercado na agricultura, no pós-guerra (LONDRES, 2011).

O Decreto Federal nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002), que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 1989), define agrotóxicos como:

Art. 1º

[...]

IV - são produtos e 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 plantadas, e de outros ecossistemas e 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, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

O processo de registro de agrotóxicos no Brasil envolve três esferas governamentais, sendo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) responsável por estabelecer o Limite Máximo de Resíduo (LMR), a Ingestão Diária

Aceitável (IDA) dos ingredientes ativos e a classificação toxicológica dos produtos formulados; o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pela avaliação da eficiência agrônômica e aprovação do rótulo do produto; e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) avalia o impacto do agroquímico no meio ambiente e em outros organismos vivos (BRASIL, 2002).

A expansão da utilização de agrotóxicos foi possível graças às políticas de incentivo ao uso desses produtos implementadas em todo o mundo e também no Brasil. A FAO e o Banco Mundial foram os principais promotores do pacote tecnológico da Revolução Verde no mundo, considerada como um projeto político-ideológico. No Brasil, as políticas adotadas para apoiar a utilização deste pacote tecnológico, objetivando “modernizar a agricultura” foram o Sistema Nacional de Crédito Rural (1965) que forçava os agricultores a adquirirem os insumos químicos para a obtenção do crédito, também o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (1975) que possibilitou por meio de incentivos financeiros a criação de empresas nacionais e instalação de subsidiárias de empresas transnacionais de agroquímicos no país. Estas políticas estão associadas a um marco regulatório defasado e pouco rigoroso e ainda isenções fiscais e tributárias ao comércio destes produtos (LONDRES, 2011; PELAEZ, et al., 2010; SILVA, et al., 2005).

Deste modo, o Brasil é hoje considerado um dos maiores produtores de *commodities* de alimentos do mundo e também maior consumidor de agrotóxicos. A décima segunda estimativa de 2015 para a safra nacional de cereais, leguminosas e oleaginosas, apresentou um total de 209,5 milhões de toneladas, 7,7% acima da obtida em 2014 (194,6 milhões de toneladas) e tem como principais representantes o arroz, o milho e a soja, que somam juntos 93,1% da estimativa da produção. Para 2016 a estimativa é ainda maior, 210,7 milhões de toneladas, indicando uma nova safra recorde, segundo o IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2015; IBGE, 2016).

A cultura da cana-de-açúcar tem o Estado de São Paulo como o maior produtor, sendo responsável por 55,1% do total produzido no país e a estimativa de produção em 2015 foi de 755 milhões de toneladas, perfazendo um crescimento de 2,4% em relação a 2014 (IBGE, 2015).

Variações positivas na produção para 2016 em relação à obtida em 2015 tiveram o amendoim (em casca) 1ª safra (16,7%), café (em grão) arábica (15,6%), café (em

grão) canephora (3,3%), feijão (em grão) 1ª safra (16,7%) e soja (em grão) (5,9%) como principais representantes (IBGE, 2015; IBGE, 2016).

Associadas ao crescimento na produção de alimentos estão as vendas e comercialização de agrotóxicos no país. Os dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) mostram que houve crescimento nas vendas de agrotóxicos de 194,09% entre os anos de 2000 e 2012. De 2009 a 2012 houve um aumento de 59,08% e as vendas alcançaram o montante de 477.792,44 toneladas de ingredientes ativos (IA) comercializados (BRASIL, 2013a).

Conforme o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (SINDIVEG), 39% das vendas de agrotóxicos em 2014 referiam-se aos inseticidas, e o Estado que liderou as vendas em 2014 foi Mato Grosso (US\$2.567 bilhões), líder ainda na produção de várias culturas alimentares, especialmente da leguminosa soja (SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA VEGETAL, 2014; IBGE, 2015).

### **2.3 Resíduos de agrotóxicos em alimentos e análise de risco**

Resíduo de agrotóxico e Limite Máximo de Resíduo (LMR), conforme o Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002 (Brasil, 2002), são definidos como

Art. 1º

Substância ou mistura de substâncias remanescente ou existente em alimentos ou no meio ambiente decorrente do uso ou da presença de agrotóxicos e afins, inclusive, quaisquer derivados específicos, tais como produtos de conversão e de degradação, metabólitos, produtos de reação e impurezas, consideradas toxicológica e ambientalmente importantes.

LMR é a quantidade máxima de resíduo de agrotóxico ou afim oficialmente aceita no alimento, em decorrência da aplicação adequada numa fase específica, desde sua produção até o consumo, expressa em partes (em peso) do agrotóxico e afim ou seus resíduos por milhão de partes de alimento ppm ou mg/kg.

Por meio destas definições compreende-se que o resíduo de agrotóxico em determinada cultura de alimento não deve ultrapassar o LMR, desta forma, ao menos em princípio, não oferece risco para a saúde humana (JARDIM, 2012; CODEX ALIMENTARIUS, 2015). Sempre que o produtor adotar as boas práticas agrícolas (BPA), seguindo sistematicamente as recomendações para a concentração

da calda, a forma e frequência de aplicação e o intervalo de carência, o índice de resíduos deve estar de acordo com o limite estabelecido (JARDIM, 2012).

O LMR, portanto, é útil para a gestão de risco, sendo essencial a avaliação do risco da exposição da população e do ecossistema aos agrotóxicos, uma vez que risco é um conceito que envolve a possibilidade da ocorrência de um resultado adverso, a incerteza sobre esta ocorrência e a magnitude deste resultado (COVELLO; MERKHOFFER, 1993; PIRES, 2013). O processo de avaliação do risco inclui a avaliação propriamente dita, o gerenciamento do risco e a comunicação do risco (FAUSTMAN; OMENN, 2008; AMARAL, 2013). Sendo assim, é importante a definição de dois termos, perigo e risco, em que o primeiro pode ser entendido como a toxicidade da substância química e o segundo como a probabilidade de um efeito adverso ocorrer em circunstâncias específicas de exposição a um determinado agente (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2004; WORLD HEALTH ORGANIZATION; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2009; AMARAL, 2013).

Os valores de LMR, preconizados pelo *Codex Alimentarius* são aplicados principalmente para os produtos cuja comercialização é realizada no mercado internacional e objetiva facilitar este tipo de comércio (CODEX ALIMENTARIUS, 2015). Para obtenção e posterior utilização do LMR o Comitê de Resíduos de Pesticidas do *Codex Alimentarius* (CCPR – *Codex Committee on Pesticide Residues*) com base nas recomendações do Grupo de Peritos em Resíduos de Pesticidas da FAO (Organização para Agricultura e Alimentação das Nações Unidas) e OMS (Organização Mundial da Saúde) (JMPPR – *Joint Meeting on Pesticide Residue*) mediante resultados dos estudos supervisionados de campo feitos em diversos países, estabelece o(s) LMR(s) no âmbito internacional (JARDIM, 2012; CODEX ALIMENTARIUS, 2015).

Os valores de LMR e IDA não são fixos e poderão ser alterados conforme as evidências científicas que indiquem a necessidade de alteração. No Brasil a ANVISA é o órgão responsável pelo estabelecimento do LMR, IDA, autorização dos ingredientes ativos (IA) e classificação toxicológica dos produtos formulados e também orienta os processos de reavaliações dos agroquímicos no país (WHO, 1997; BRASIL, 2016). A avaliação toxicológica dos ingredientes ativos, incluindo o estabelecimento da IDA, é divulgada pela ANVISA, por meio das monografias técnicas de cada agrotóxico (AMARAL, 2013).

A ingestão diária aceitável (IDA) é uma estimativa da quantidade de determinado ingrediente ativo e/ou seus resíduos, que pode ser ingerida diariamente durante toda a vida, sem risco ou riscos mínimos de efeitos adversos, expressa em proporção ao peso corpóreo (mg ou g/kg de peso corpóreo). Utiliza para a sua determinação os dados da avaliação de risco, como a identificação e caracterização do perigo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2004; BENFORD, 2000; AMARAL, 2013).

Experimentos conduzidos em animais para avaliar a dose-resposta da substância química também são adotados para a determinação da IDA. O NOAEL (*no observed adverse effect level*) definido como a maior dose na qual não foi observado efeito adverso quando comparado a um controle apropriado, é considerado um dos parâmetros mais sensíveis e utilizados para determinar a IDA (WHO, 2004; WHO, 1997; EUROPEAN CENTRE FOR ECOTOXICOLOGY AND TOXICOLOGY OF CHEMICALS - ECETOC, 2002; AMARAL, 2013).

A ANVISA propõe a classificação toxicológica do agrotóxico de acordo com 4 critérios: o alvo da ação, o grupo químico, a toxicidade e a periculosidade ambiental. Conforme o organismo alvo que o agrotóxico pretende atingir, costumam ser classificados em inseticidas, herbicidas, fungicidas e acaricidas (IVANOFF, 2011).

A classificação conforme o grau de toxicidade segue a Portaria nº3, do Ministério da Saúde de 16 de janeiro de 1992, e para facilitar na identificação da toxicidade de cada agrotóxico foi especificada uma cor que relaciona-se com a classe toxicológica de cada composto. O grau de toxicidade é expresso por meio da DL 50 (Dose Letal 50%) ou dose letal média de uma substância, o que corresponde às doses que provocam a morte de 50% dos animais (ratos) de um lote utilizados no bioensaio, sendo por meio da dose letal que se tem a classe toxicológica do agrotóxico (IVANOFF, 2011; BRASIL, 1992).

<b>Classe toxicológica</b>	<b>Descrição</b>	<b>Faixa indicativa de cor</b>
I	Extremamente tóxicos (DL <sub>50</sub> < 40mg/kg)	<b>Vermelho vivo</b>
II	Muito tóxicos (DL <sub>50</sub> – 40 a 400 mg/kg)	<b>Amarelo intenso</b>
III	Medianamente tóxicos (DL <sub>50</sub> – 400 a 4000 mg/kg)	<b>Azul intenso</b>
IV	Pouco tóxicos (DL <sub>50</sub> > 4000 mg/Kg)	<b>Verde intenso</b>

Quadro 1 - Classificação conforme o grau de toxicidade dos agrotóxicos  
Fonte: Portaria nº 3, Ministério da Saúde de 16/01/1992 (BRASIL, 1992).

Antecedendo a autorização do uso do ingrediente ativo (IA) para uma cultura agrícola, a ANVISA considera os dados de avaliação de risco. No processo de registro do IA elabora o cálculo da Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT) de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, em que há o somatório dos produtos do consumo médio *per capita* diário de cada alimento e o respectivo LMR, em seguida é feita a comparação da IDMT com a IDA do agrotóxico em associação ao peso corpóreo. A IDMT não deve ultrapassar a IDA, porém, apesar de manter-se adequada, não significa necessariamente que não deva ser considerada como um risco à saúde (WHO, 1997; PIRES, 2013).

Para o cálculo da IDMT supõe-se que todo alimento consumido contém resíduo no nível do LMR, podendo resultar em valores superestimados, além dos fatores associados ao processamento do alimento, que geralmente ocasionam a redução dos níveis de resíduos (WHO, 1997). Em contrapartida, no que se refere ao processamento, também pode ocorrer o aumento na concentração de resíduos ou a degradação do resíduo, resultando em substâncias mais tóxicas (WHO, 1997; PIRES, 2013).

O refinamento do cálculo da exposição pode ser feito por meio dos dados de monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos e/ou dos estudos de consumo alimentar individual, além de novos estudos toxicológicos (PIRES, 2013). De acordo com o documento do *Codex Alimentarius Commission* (2007), no Brasil não há regras específicas para o fator processamento e estabelecimento sistemático

de LMR para alimentos processados (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 2007).

## **2.4 Programas de controle de agrotóxicos**

Procedimentos que visem minimizar ou eliminar o risco de exposição da população aos agrotóxicos são imprescindíveis, portanto, estes produtos devem ser firmemente regulados e a sua utilização monitorada (AGRICULTURE FOOD AND MARINE, 2011). No Brasil, por meio da Resolução nº 119, de 19 de maio de 2003, foi instituído o Programa Nacional de Monitoramento de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), coordenado pela ANVISA em conjunto com as Vigilâncias Sanitárias (VISA) e com os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (Lacen), visando o controle contínuo de resíduos de agrotóxicos em alimentos de origem vegetal (GODOY; OLIVEIRA, 2004; BRASIL, 2003; BRASIL, 2016a). Embora o programa tenha sido oficializado em 2003, desde 2001 o projeto foi iniciado, adotando como critério para a escolha das culturas alimentares a serem analisadas (entre 2001 e 2007), os dados de consumo anual *per capita* em quilogramas (kg) oriundos da cesta básica (utilizada para o cálculo da IDA de agrotóxicos) e as formas de cultivo e de controle de pragas. Na primeira etapa do programa as culturas *in natura* analisadas foram: alface, banana, batata, cenoura, laranja, maçã, mamão, morango e tomate. Na ocasião foram escolhidos 92 ingredientes ativos para serem avaliados pelo programa e os primeiros resultados foram divulgados em 2001/2002, aumentando o interesse de mais estados participarem do projeto (BRASIL, 2008).

Porém, a escassez de recursos financeiros e mão-de-obra capacitada, bem como os problemas de infra-estrutura dos laboratórios credenciados, limitaram o avanço do programa para todos os estados brasileiros, conforme o prazo planejado inicialmente. Contudo, os resultados da primeira etapa (7.321 amostras analisadas) mostraram que o uso indiscriminado de agroquímicos não autorizados (NA) para a cultura foi o maior problema (BRASIL, 2008).

Em 2009, o PARA analisou 20 alimentos (abacaxi, alface, arroz, banana, batata, cebola, cenoura, feijão, laranja, maçã, mamão, manga, morango, pimentão, repolho, tomate, uva, couve, beterraba e pepino), cuja escolha foi baseada nos dados de consumo obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na disponibilidade destes alimentos nos supermercados das diferentes Unidades da

Federação e no intensivo uso de agrotóxicos nessas culturas. Foram investigados até 234 ingredientes ativos (IA) de agrotóxicos e das 3.130 amostras analisadas, 907 (29,0%) foram consideradas insatisfatórias, devido o fato de conterem agrotóxicos acima do LMR (88 amostras – 2,8% do total) ou pela utilização de agrotóxicos não autorizados (NA) para a cultura (744 amostras – 23,8% do total), e ainda, a ocorrência de ambos os casos concomitantemente (75 amostras – 2,4% do total) (BRASIL, 2010a).

No total por cultura dos casos insatisfatórios o pimentão foi o principal representante, perfazendo 80%, ou seja, de 165 amostras analisadas, 132 estavam insatisfatórias, considerando o somatório dos três motivos apresentados. Em seguida estão a uva (56,4% de amostras insatisfatórias), o pepino (54,8% de amostras insatisfatórias) e o morango (50,8% de amostras insatisfatórias). Foram analisadas 146 amostras de pepino e o agente químico endossulfam (Clorociclodieno), não autorizado para esta cultura, foi encontrado em 50 amostras, comprovando a utilização ilegal dos agrotóxicos e sugerindo ainda a prática de contrabando, visto que muitos agrotóxicos encontrados nas análises não possuem registro no Brasil ou foram banidos (32 amostras com substâncias banidas ou que nunca tiveram registro) (BRASIL, 2010a).

No monitoramento dos anos 2011 e 2012 houve a coleta em 27 Estados da Federação e os resultados mostraram que em 2011 houve um total de 36% (589) de amostras insatisfatórias (1.628 amostras analisadas). As irregularidades que compõe este resultado foram: 38 amostras (2,3%) continham agrotóxicos em níveis acima do LMR, 520 amostras (32%) continham agrotóxicos não autorizados (NA) para a cultura e 31 amostras (1,9%) apresentavam as duas situações, ou seja, resíduos acima do LMR e NA. O pimentão destacou-se novamente no total por cultura dos casos insatisfatórios, perfazendo 90% (190 amostras insatisfatórias do total de 213 amostras analisadas, considerando o somatório NA, > LMR e > LMR e NA). Como agravante, para esta cultura foi detectado que em 0,5% das amostras continha 8 ingredientes ativos irregulares, sendo o carbendazim encontrado em 131 amostras (BRASIL, 2013b).

Em 2012 foram coletadas 1.665 amostras e os resultados mostraram que 29% das amostras analisadas estavam insatisfatórias por apresentarem resíduos de agrotóxicos não autorizados ou acima do LMR. O abacaxi liderou a quantidade de amostras insatisfatórias referente ao uso de agrotóxicos não autorizados (39%),

onde 82 amostras apresentavam-se insatisfatórias no total de 210 amostras analisadas. As irregularidades mantêm a tendência da associação com o uso de produtos não autorizados para as culturas (BRASIL, 2013b).

O morango em 2012 apresentou elevado percentual de amostras contendo resíduos de agrotóxicos acima da concentração do LMR, cujo principal representante foi o organofosforado Fempiroximato (BRASIL, 2013b).

O relatório da segunda etapa das análises de amostras coletadas em 2012 refere-se às seguintes culturas: abobrinha, alface, feijão, milho (fubá), tomate e uva. Foram consideradas 1.397 amostras e os resultados mostraram que 25% das amostras estavam insatisfatórias por apresentarem resíduos de agrotóxicos não autorizados ou acima do LMR, constatando-se 294 amostras (21%) com agrotóxicos não autorizados (NA). A abobrinha apresentou o maior número de amostras insatisfatórias no total de insatisfatórios (somatório NA, > LMR e > LMR e NA), perfazendo 48% (110 amostras insatisfatórias do total de 229 amostras analisadas) (BRASIL, 2014).

Há programas de monitoramento de agrotóxicos em outros países, especialmente nos Estados Unidos e nos países da União Européia (UE). Na Dinamarca o Programa de monitoramento foi implantado em 1983 e os resultados são reportados para períodos de cinco ou seis anos, embora desde o início da década de 1960 ocorra o monitoramento de frutas e legumes. O relatório de 1998-2003 cujo estudo monitorou amostras de frutas e vegetais, cereais e alimentos de origem animal, totalizando 14.563 amostras analisadas, mostrou que as frequências médias de amostras com resíduos de agrotóxicos foram de 40% para frutas e legumes, 31% para os cereais, 19% para o vinho e cerveja, 5% para os produtos cultivados organicamente e abaixo de 1% em comida para bebê, não sendo detectado resíduo na carne, leite e mel (DINAMARCA, 2005).

O estudo dinamarquês comparou as concentrações de resíduos de agrotóxicos nos alimentos produzidos localmente com aqueles produzidos em outros países e concluiu que as frutas e legumes produzidos na Dinamarca apresentavam baixas frequências de amostras contendo resíduos, também mostrou que geralmente o consumidor dinamarquês ao adquirir frutas e legumes da Dinamarca estavam mais propensos à obtenção de produtos sem resíduos de pesticidas detectáveis. Sempre que o LMR estava acima do estabelecido ou havia alguma violação de regulamento nas amostras analisadas, eram realizadas novas análises

com o alimento congelado encaminhado para o *Institute of Food Chemistry and Nutrition at the Danish Veterinary and Food Administration (DFVF)* para confirmação (DINAMARCA, 2005).

Nos Estados Unidos (EUA) o monitoramento é realizado (PDP - *Pesticide Data Program*) pelo *United States Department of Agriculture (USDA)* e teve início em 1991. A partir de 1996, por meio da *Food Quality Protection Act (FQPA)* tornou-se necessária a coleta de dados sobre resíduos de agrotóxicos em produtos usualmente consumidos por lactentes e crianças. Os dados dos monitoramentos são utilizados pela *Environmental Protection Agency (EPA)* com o objetivo de avaliar a exposição aos pesticidas por meio da dieta e também pela *Food and Drug Administration (FDA)* para auxiliar no planejamento de pesquisas de resíduos de agrotóxicos em *commodities* (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2016).

Em 2014 o PDP analisou 10.619 amostras e em mais de 41% das amostras testadas não foram encontrados resíduos de pesticidas em níveis detectáveis e em mais de 99% das amostras os resíduos encontrados estavam abaixo das tolerâncias estabelecidas pelo EPA. Em uma amostra de morangos foram encontrados 17 tipos de agrotóxicos, porém nenhum dos resíduos ultrapassou o LMR (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2016).

Os resultados insatisfatórios do PDP mostraram que 0,36% (38 amostras) excederam o LMR e destas 38 amostras, 19 foram importadas (50%) e 19 eram nacionais (50%). Com relação aos resíduos não autorizados para a cultura, foram encontrados em 2,6% (281 amostras), sendo 138 locais (49,1%) e 140 importadas (49,8%) (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2016).

Os Estados-Membros da União Européia (UE), a Noruega e a Islândia fornecem dados de monitoramento da Europa, os quais são disponibilizados pela *European Food Safety Authority (EFSA)*. O último relatório disponibilizado em 2015, referente aos dados coletados em 2013, registra que foram analisadas 80.967 amostras de produtos *in natura* e processados, considerando 685 pesticidas diferentes, além das amostras analisadas de outros países. No geral, 97,4% das amostras testadas foram classificadas como satisfatórias; 54,6% não apresentaram resíduos detectáveis; 42,8% continham resíduos, porém dentro dos limites permitidos e 2,6% das amostras excederam o LMR (2.116 amostras). O estudo ressalta ainda que os produtos processados, em geral, tiveram uma menor

prevalência de resíduos de pesticidas e violações no LMR (27% de todos os produtos processados continham resíduos detectáveis dentro do limite legal e 1,2% excederam o LMR) (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY, 2015).

## **2.5 Impacto dos agrotóxicos na saúde e no meio ambiente**

Há um número crescente de evidências que atribuem a exposição aos agrotóxicos a vários efeitos adversos à saúde humana e ao meio ambiente. O destino ambiental dos agrotóxicos depende de suas propriedades físico-químicas, forma de aplicação, características do solo e condições ambientais, permitindo que a substância química permaneça no ambiente pelos mecanismos de volatilização, solubilização, adsorção, sedimentação, entre outros (REBELO; CALDAS, 2014; BEDA, 2014; AZEVEDO; CHASIN, 2003). As moléculas voláteis e solúveis em água são transportadas no solo principalmente por meio do processo de lixiviação, alcançando desta forma os aquíferos e contaminando as águas subterrâneas com os agrotóxicos. No Brasil, mais da metade das águas utilizadas para abastecimento público advém dos reservatórios subterrâneos (BEDA, 2014). A análise em água subterrânea na região de Ribeirão Preto (São Paulo), revelou a presença de hexazinona em 8 dos 19 poços monitorados e o diuron em um ponto, herbicidas amplamente utilizados no cultivo de cana-de-açúcar na região (BALLEJO, 2008; BEDA, 2014; CERDEIRA et al.; 2005).

Os exemplos de efeitos adversos ocasionados pelos agrotóxicos são alguns tipos de câncer, problemas neurológicos, malformações congênitas, problemas reprodutivos, imunotoxicidade, desregulação do sistema endócrino, entre outros. Estas evidências são obtidas especialmente por meio de estudos epidemiológicos ou laboratoriais. O problema é ainda mais preocupante quando a exposição aos agrotóxicos é de um organismo fisiologicamente imaturo, como dos bebês e das crianças, considerados mais vulneráveis aos efeitos adversos ocasionados por essas substâncias (NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL - NRDC, 1997).

A exposição aos agrotóxicos pode ser de forma crônica ou aguda. A primeira é descrita como a exposição a pequenas quantidades da substância química durante um longo período, e a segunda, pela exposição a grandes doses durante um intervalo de 24 horas, conferindo sintomas geralmente característicos para cada tipo de exposição (JARDIM e CALDAS, 2009).

Os dados sobre intoxicação por agrotóxico no Brasil podem ser obtidos por meio dos sistemas de informação: Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), Centro de Assistência Toxicológica (CEATOX), Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e o Sistema Nacional de Informações Tóxico – Farmacológicas (SINITOX) (ALBUQUERQUE et al., 2015).

O SINITOX é vinculado à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e foi criado em 1980, tem como atribuição a responsabilidade de coletar, compilar, analisar e divulgar os casos de intoxicação e envenenamento, que somente a partir de 1999 passou a considerar os agrotóxicos no *rol* de substâncias químicas associadas a casos de intoxicação (BOCHNER, 2007; BRASIL, 2005a). Em 2012, o sistema registrou a ocorrência de 6.802 casos de intoxicação por agrotóxicos, sendo que 137 evoluíram para morte, ainda assim são dados que não refletem a realidade, havendo a estimativa que os casos notificados nos sistemas de informação perfazem 20% dos casos ocorridos (BRASIL, 2012a; HUNGARO et al., 2015; MELLO; SILVA, 2013; SCARDOELLI et al., 2011). Problemas também são apontados nos sistemas de informação entre os casos notificados, visto que não são identificados os casos crônicos e na maioria das vezes os dados são descritos de forma incompleta, prejudicando sobremaneira a tomada de decisões (ALBUQUERQUE et al., 2015; FARIA et al., 2007; JORGE et al., 2010; BRANCO, 1996).

O estudo de Albuquerque et al. (2015) que analisou a contribuição dos sistemas de informação SINAN, CEATOX e SIM em Pernambuco, no período de 2008 a 2012, mostrou por meio dos dados do SINAN, que apesar do considerável número de notificações em branco para a ocupação, relevante parte dos casos que evoluíram para óbito era composta por agricultores (ALBUQUERQUE et al., 2015).

Os trabalhadores rurais por estarem, com maior frequência, expostos aos agrotóxicos são os que geralmente mais sofrem os efeitos adversos ocasionados por essas substâncias. O estudo de Faria et al. (2009) buscou descrever a exposição ocupacional aos agrotóxicos e a incidência de intoxicações agudas, especialmente por organofosforados, em dois distritos de Bento Gonçalves (Rio Grande do Sul). A pesquisa ocorreu em duas etapas, a primeira (n=290 trabalhadores) no período que utilizaria menor volume de agrotóxicos e a segunda (n=246 trabalhadores) com utilização mais intensa de agroquímicos. Por meio do questionário aplicado aos trabalhadores agrícolas, o estudo mostrou que todos os estabelecimentos utilizavam vários tipos de agrotóxicos (em média 12,2 tipos) e foram citadas 180 marcas

comerciais diferentes e entre elas, 3 (1,7%) eram de uso proibido ou com registro cancelado. A maioria dos trabalhadores era do sexo masculino (95,2%), a média de idade foi de 38,5 anos, sendo que três pessoas (1%) tinham menos de 18 anos e quatro (1,4%) mais de 60 anos (Norma Regulamentadora 31 proíbe o trabalho com agrotóxicos aos menores de 18 e maiores de 60 anos) e a escolaridade média foi de 6 anos completos. O tempo médio de exposição foi de 19,4 anos e as intoxicações por agrotóxicos referidas pelos trabalhadores foram de 3,8% em 12 meses e 19,4% em algum momento da vida, sendo que os sintomas mais relatados nas duas etapas foram sintomas oculares, cefaléia, tonteiras e sintomas dermatológicos (BRASIL, 2013c; FARIA et al., 2009). Em consonância com alguns resultados apresentados por Faria et al. (2009), a pesquisa exploratória de Martins et al. (2012), envolvendo 48 agricultores, realizada no município de Icó (Ceará), mostrou que mais de 90% deles eram homens, a faixa etária predominante neste tipo de atividade foi entre 41 a 59 anos (70,83%) e o grau de escolaridade foi considerado baixo entre os agricultores analisados (MARTINS et al., 2012).

A mortalidade devido à exposição ocupacional aos agrotóxicos no Brasil foi estimada utilizando os dados sobre diagnósticos de morte por envenenamento ocasionados por agrotóxicos entre 2000-2009, por meio do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), e as mortes ocasionadas por acidentes no trabalho foram obtidas por meio do atestado de óbito, excluindo homicídios e suicídios. Os resultados mostraram que foram registradas 2.052 mortes causadas por envenenamento por agrotóxicos, destas, 1.309,679 (51,9%) ocorreram em trabalhadores rurais, o sexo masculino é o principal grupo acometido pelos óbitos e os principais tipos de compostos relacionados às mortes foram os organofosforados e carbamatos (SANTANA et al., 2013).

Ao avaliar a correlação entre alterações nos marcadores bioquímicos e toxicológicos e a exposição ocupacional aos agrotóxicos em trabalhadores rurais da região do Alto Jacuí (Rio Grande do Sul), o estudo de Mori et al. (2015) comparou os parâmetros bioquímicos de 106 agricultores expostos aos agrotóxicos por mais de cinco anos com 103 indivíduos saudáveis, não expostos (grupo controle), e os resultados mostraram que os níveis plasmáticos dos parâmetros de estresse oxidativo dos agricultores estavam aumentados em relação ao grupo controle, enquanto a enzima butirilcolinesterase apresentou atividade diminuída quando

comparada aos valores de referência, sugerindo alterações no estado de saúde desses trabalhadores (MORI et al., 2015).

Os efeitos adversos relacionados à exposição aos agrotóxicos podem ser descritos ainda nos estudos que analisam a associação entre a exposição dos genitores aos agrotóxicos e nascimentos com anomalias congênitas, apresentando como resultado que a maior exposição dos neonatos aos agrotóxicos durante a gestação associa-se aos defeitos congênitos, se comparados aos saudáveis, além da associação entre o aumento do risco da ocorrência de defeitos congênitos e o fato dos pais trabalharem na lavoura, morarem próximos à lavoura e exposição de pelo menos um dos genitores aos agrotóxicos (SILVA et al., 2010).

Além dos estudos que mostram a relação da exposição intra-uterina com anomalias congênitas, há outros que apontam para contaminações no leite materno. A pesquisa de Menck et al. (2015) apresenta uma revisão sistemática dos estudos brasileiros que avaliaram os resíduos de agrotóxicos no leite humano e revela, dentre outros achados, que na totalidade dos estudos avaliados e das amostras analisadas, foram encontrados algum tipo de contaminante, sendo o DDE (principal metabólito do DDT - diclorodifeniltricloroetano) a substância encontrada em maiores concentrações, a qual está relacionada a alterações em determinados hormônios associados ao aumento no risco de câncer no sistema reprodutivo humano (MENCK et al., 2015; SARCINELLI, 2001; KLEANTHI et al, 2008).

Mesnager et al. (2014) avaliaram as substâncias adjuvantes nas formulações de agrotóxicos, muitas vezes ditas inertes pelos fabricantes, mas que são agentes que penetram nas células e poderão ocasionar sérios danos para a saúde humana. O estudo analisou a toxicidade dos adjuvantes de 9 herbicidas, inseticidas e fungicidas de diferentes classes em células embrionária, placentária e hepática e os resultados mostraram que todas as formulações eram citotóxicas e ainda mais tóxicas do que os seus ingredientes ativos, com exceção para o herbicida Isoproturon, cujo composto não continha nenhum adjuvante declarado, o que foi confirmado no estudo. Os fungicidas foram considerados os mais tóxicos para as células humanas em doses 300-600 vezes mais baixas do que as diluições agrícolas, seguido dos herbicidas e inseticidas, respectivamente.

A célula mais sensível foi a placentária e a menos sensível a hepática, porém, em todas as células os fungicidas foram os mais tóxicos e 8 entre as 9 formulações avaliadas eram em média muito mais tóxicas do que o ingrediente ativo. Outro relato

importante deste estudo é o aumento da toxicidade em 5 vezes em 72 horas, entre o ingrediente ativo glifosato e a formulação *Roundup*, sugerindo que em linhas celulares e exposições curtas subestima-se a toxicidade direta dos produtos a longo prazo e os autores concluem que os testes crônicos de exposição aos agrotóxicos podem não refletir exposições ambientais relevantes se apenas um ingrediente é testado isoladamente (MESNAGE et al., 2014).

## **2.6 Estado nutricional e consumo alimentar**

As políticas públicas passaram a considerar como pilares de suas ações de saúde o estilo de vida, as práticas ditas saudáveis e o conceito de risco, que podem estar associados à saúde ou doença. Diante deste cenário, o estado nutricional dos indivíduos e seu consumo alimentar implicam diretamente na dinâmica saúde/doença e englobam questões múltiplas e dependem, dentre outros aspectos, das condições socioeconômicas, saneamento básico, sistema educacional, acesso a serviços de saúde, questões culturais, aspectos jurídicos e interesses políticos. A compreensão da dinâmica multicausal que implica na situação nutricional de um indivíduo ou população auxilia na tomada de decisões políticas prioritárias, principalmente no Brasil, que possui imensa extensão territorial e distintas realidades (BARROS et al., 2013).

Os problemas nutricionais diante desta heterogeneidade existente no país adquirem diferentes panoramas dependendo da região, oscilando entre carências nutricionais e de micronutrientes e a obesidade. Somente por meio do diagnóstico e monitoramento da realidade de cada região é possível a adoção de medidas assertivas. É importante considerar a tendência e os fatores que influenciam o perfil nutricional, aqui entendido como o retrato nutricional (alterações e desvios do estado nutricional) de uma coletividade e construído por meio de dados antropométricos (BARROS et al., 2013).

O Brasil, assim como a maioria dos outros países, apresentou o processo chamado transição nutricional, no qual transição significa “mudança”, “passagem”, “movimento”, “trajetória”. Esse processo ocorre concomitante ou posterior aos processos de transição demográfica e epidemiológica e tem como principal característica a alteração na dieta e na composição corporal dos indivíduos (MONDINI; GIMENO, 2011). Deste modo, a urbanização, a inserção da mulher no

mercado de trabalho, a industrialização, propiciaram esta transição nutricional, sendo possível observar uma queda acentuada na desnutrição infantil e um aumento da obesidade, ou a sobreposição de ambos os casos (BARROS et al., 2013).

Neste contexto, o perfil nutricional brasileiro é considerado complexo e conta com ferramentas para seu delineamento como o recenseamento demográfico - censos (estudo populacional com todos os indivíduos incluídos no universo da pesquisa) e estudos com amostras (somente um grupo de indivíduos é estudado e representam o universo da população-alvo). Os inquéritos populacionais com avaliação antropométrica realizados no Brasil são: o Estudo Nacional de Despesas Familiares (Endef) em 1975, a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) em 1989, a Pesquisa Nacional sobre Demografia em Saúde (PNDS) em 1996, a Pesquisa sobre Padrão de Vida (PPV) em 1997, a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2002/2003, a Pesquisa Nacional sobre Demografia em Saúde (PNDS) em 2006 e a mais recente, a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008/2009 (BARROS et al., 2013). A Chamada Nutricional Quilombola em 2006 e o I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas preenchem uma lacuna na questão da representatividade dos grupos populacionais estudados (BARROS et al., 2013; BRASIL, 2007; BRASIL, 2010b).

Ao analisar os estudos, observa-se que as crianças formam um dos grupos mais vulneráveis para a desnutrição, anemias e hipovitaminose A. Os inquéritos nutricionais mostram que houve acentuada diminuição da prevalência de desnutrição em todos os indicadores apresentados. Em 1975 no Brasil havia 16,6% de crianças menores de 5 anos com déficit nutricional e em 2006 a porcentagem foi de 1,7%, conforme o indicador peso/idade. O indicador estatura/idade em 1975 mostrava 32,9% de crianças menores de 5 anos com déficit de crescimento, e em 2006 foi de 7% (BARROS et al., 2013). Na área rural a desnutrição infantil constituiu-se como um desafio, um estudo de base populacional, realizado no semiárido brasileiro, durante a Campanha Nacional de Vacinação em 2005, revelou formas crônicas de desnutrição (6,6% de déficit de estatura por idade - E/I) entre as crianças menores de 5 anos, além das diferenças entre os estratos sociais. Ao analisar a situação nos assentamentos o déficit de crescimento (15,5%) foi o dobro das crianças do semiárido (BRASIL, 2005b; BARROS et al., 2013).

Por outro lado, observa-se o avanço do sobrepeso e obesidade, especialmente na população mais jovem, configurando-se como importante problema de saúde

pública, haja vista que o acúmulo excessivo de gordura corporal contribui para o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), entre elas, o diabetes tipo II, dislipidemias, doenças cardiovasculares, alguns tipos de câncer, osteoartrite e doenças da vesícula biliar. Os estudos mostram que as frequências de excesso de peso e de obesidade aumentaram com a renda e ocorreram principalmente em domicílios urbanos (52,4% e 13,2% respectivamente) quando comparadas aos domicílios rurais (38,8% e 8,8% respectivamente). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010a) o excesso de peso e obesidade em crianças de 5 a 9 anos chegou a 33,5% e 14,3%, respectivamente, com maior prevalência no Sudeste, Centro-Oeste e Sul do país (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010a; BARROS et al., 2013).

No caso dos adolescentes a situação também é preocupante, dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada nos anos de 2008 e 2009 evidenciam o aumento no excesso de peso nesta faixa etária (20,5%), sendo mais acentuado nos meninos (21,5%). Ao comparar com os resultados dos anos de 1974-75, verifica-se que para os meninos a prevalência aumentou mais de 5 vezes (3,9% versus 21,5%) (IBGE, 2010a; BARROS et al., 2013).

Os padrões de consumo também tiveram mudanças consideráveis e impactam nas questões de saúde pública e na estrutura e composição da oferta de alimentos, sendo necessárias informações das relações comportamentais que ditam as escolhas alimentares (SHLINDWEIN, 2014). Segundo a POF 2002-2003, entre o período de 1974 a 2003 houve uma redução no consumo de arroz polido (46%), feijão (37%) e aumento significativo no consumo de produtos como refrigerante (490%) e alimentos preparados (216%) (IBGE, 2004).

O estudo VIGITEL (Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico) realizado em 2012 com indivíduos de 18 anos ou mais de idade, analisou o consumo regular de frutas e hortaliças por meio de questões sobre a frequência semanal e considerou regular quando era relatada a ingestão em cinco ou mais dias da semana. Os resultados mostraram que o consumo regular de frutas e hortaliças no conjunto das 27 cidades estudadas foi de 34% (26,9 para homens e 40,1% para mulheres), aumentando com a idade e nível de escolaridade. Ao analisar o consumo conforme as porções preconizadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) a frequência foi de 22,7%, maior também para as mulheres (27,2%) quando comparadas aos homens (17,6%) (WHO, 2003;

BRASIL, 2013d). A frequência no consumo regular de refrigerantes e demais sucos artificiais atingiu 26%, considerado bastante frequente na faixa etária entre 18 e 24 anos (BRASIL, 2013d).

A *Commission on Ending Childhood Obesity* (ECHO) publicou relatório chamando a atenção para o aumento alarmante da obesidade infantil, registrando que ao menos 41 milhões de crianças menores de cinco anos estão acima do peso ou obesas, das quais a maioria reside em países de baixa renda (COMMISSION ON ENDING CHILDHOOD OBESITY - ECHO, 2016). O ambiente obesogênico vivenciado nos dias atuais é composto por declínio na atividade física, desregulamentação de mercado, *marketing* e disponibilidade exacerbada de alimentos ultraprocessados, para os quais as intervenções, especialmente políticas, devam ser adotadas (ECHO, 2016; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2015).



### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Conceitos e Modelo**

A exposição humana aos resíduos de agrotóxicos potencialmente contidos na dieta pode ser obtida por meio da análise da ingestão alimentar em conjunto com os dados de concentração da substância no alimento (mg/kg) e o peso corpóreo (individual ou peso médio da população em estudo). O delineamento do estudo, ou seja, a forma como estes dados serão obtidos, está intimamente relacionado ao propósito da pesquisa e/ou da avaliação de risco. É importante no processo de planejamento do estudo direcionar qual será a população de interesse (população geral ou subgrupo) e também se a estimativa será para exposição crônica ou aguda e o grau de precisão necessário (JARDIM; CALDAS, 2009; KROES et al., 2002).

Conforme o objetivo do estudo, o consumo de alimentos pode ser obtido por meio das seguintes formas: dados de suprimento de alimentos, de disponibilidade de alimento no domicílio, de consumo individual e de dieta duplicada (JARDIM; CALDAS, 2009; PETERSEN; BARRAJ, 1996).

#### **3.2 Local de coleta dos dados sobre consumo alimentar e antropometria**

As variáveis extraídas do conjunto de dados original intitulado “Programa de alimentação escolar: perfil dos beneficiários, qualidade e atuação de gestores e da comunidade de Guariba” (AMISTÁ, 2013) foram: total de crianças avaliadas, idade, sexo, peso, identificação e quantidade (medidas caseiras) dos alimentos consumidos por dia. A fim de atender o que estabelece a Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, a pesquisa que viabilizou a coleta de dados do estudo original recebeu aprovação do Comitê de Ética da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ – Piracicaba, SP), Universidade de São Paulo, com o protocolo nº 99 (ANEXO A).

O estudo contendo o conjunto de dados originais analisa, entre outros aspectos, a alimentação escolar nas unidades de ensino públicas do município de Guariba (São Paulo). Guariba foi fundada em 21 de setembro de 1895 e está situada no Estado de São Paulo, na região administrativa de Ribeirão Preto, distando 340 km da capital e pouco mais de 60 km de Ribeirão Preto. Possui, segundo o IBGE

(2010), área territorial de 270,29 km<sup>2</sup> e população no ano de 2015 de 37.351 habitantes, conforme metodologia baseada em projeções elaboradas pelo método dos componentes demográficos, com população de base oriunda dos resultados dos Censos Demográficos realizados pelo IBGE (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE, 2016).

O grau de urbanização em 2014 foi de 98,14%, considerado alto, e o total da população com menos de 15 anos no ano de 2015 foi de 21,43%. A taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária) é de 141,14 (SEADE, 2016). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) segundo o Censo de 2010 é de 0,719, classificado como alto. Referente à educação, o município apresenta uma taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de 9,91%, conforme Censo Demográfico de 2010 e 47,10% da população de 18 a 24 anos tem pelo menos o ensino médio completo (IBGE, 2010b).

A região na qual está situado o município é marcada pela produção de cana-de-açúcar em grandes extensões, com escassas terras disponibilizadas para a reforma agrária. Os estudos de Andrade (1994) mostram que a região de Ribeirão Preto é uma das mais dinâmicas do país no que se refere às atividades das agroindústrias, detendo modernos complexos agroindustriais no setor canavieiro, embora esses investimentos não reflitam na melhoria das condições de vida dos empregados rurais, podendo ainda fomentar mais a degradação social dos sujeitos (ANDRADE, 1994; VERONEZZI, 2015).

Inicialmente, em meados do século XIX, como o Brasil vivenciava a ascensão do café e das estradas de ferro, Guariba teve uma trajetória cafeeira até o início da década de 30, do século XX. Por meio da criação do Instituto do Açúcar e do Alcool em 1933, o município estabeleceu o cultivo de cana-de-açúcar e, a partir de 1946, com o advento açucareiro paulista, as terras do café que estavam desvalorizadas foram transformadas em canaviais, atraindo pessoas de outras localidades do país, especialmente de Minas Gerais e Nordeste, para atuarem nas Usinas (MARTINS, 1995). Neste contexto, os trabalhadores assalariados da lavoura canavieira, insatisfeitos com as condições de trabalho, em decorrência principalmente de exploração de mão-de-obra e baixos salários, passaram a reivindicar melhores condições, culminando na greve de 1984, marcando a história dessa categoria de trabalhadores (GRZYBOWSKI, 1987; VERONEZZI, 2015).

Além da atividade canavieira, a região de Ribeirão Preto também apresenta beneficiadoras de café, amendoim e soja, frigoríficos, indústrias alimentícias de derivados de leite, bem como indústrias de ração, de fertilizantes e várias indústrias de suco de laranja. Em 2010, a cana-de-açúcar obteve 78,2% do total do valor da produção da região (CARVALHO, 2011).

O Bairro Alto, situado na periferia de Guariba, conhecido como “A Vila”, “O Morro” ou “João de Barro” se estabeleceu com a vinda dos migrantes que chegavam ao município para trabalharem nas lavouras, sendo um local habitado especialmente pelos trabalhadores rurais migrantes de regiões pobres do país (VETTORASSI, 2006; SANTANA, 2015). O estudo de Santana (2015) investigou, por meio de entrevistas, como os adolescentes residentes no município de Guariba, filhos de trabalhadores rurais migrantes, estão inseridos no mercado de trabalho e como conciliam o trabalho aos estudos. O resultado mostrou que dos 30 adolescentes entrevistados, todos apresentavam histórico de trabalho infantil e aqueles que tinham idades entre 14 e 16 anos e que trabalhavam na ocasião da pesquisa, estavam no mercado de trabalho de forma ilegal. No que se refere a conciliar o trabalho aos estudos, a pesquisa mostrou que 20% dos adolescentes entrevistados apresentam-se em defasagem escolar, além da dificuldade de aprendizagem, mesmo quando frequentam adequadamente a escola (SANTANA, 2015). Estes dados são importantes para a leitura do contexto socioeconômico do município e a associação entre exposição aos agrotóxicos e os grupos vulneráveis.

### **3.3 Dados antropométricos e consumo alimentar**

Considerando a importância da avaliação da exposição aos agrotóxicos a partir da dieta, e o subgrupo (crianças) como um dos mais vulneráveis aos efeitos adversos dos agrotóxicos à saúde, pesquisas que utilizem dados de consumo alimentar que reflitam os hábitos alimentares deste grupo e ainda, considerem os aspectos como região, situação nutricional, econômica e o sexo, são ideais e se aproximam mais da realidade de exposição (CALDAS; SOUZA, 2000). A *World Health Organization* - WHO (2005) preconiza como situação ideal de estimativa da exposição aos agrotóxicos aquela na qual são adotados os dados de consumo individual associado ao peso corpóreo do indivíduo, além de recomendar que todos os países realizem pesquisas periódicas de consumo alimentar, de preferência de

consumo individual, incluindo dados de peso corpóreo, sexo, idade, bem como, características socioeconômicas e demográficas (WHO, 2005; PIRES, 2013).

A amostra extraída para estimar a exposição dos escolares aos resíduos de agrotóxicos é composta por 341 alunos de ambos os sexos, com idades entre sete e 16 anos, matriculados em seis escolas da rede municipal de ensino da cidade de Guariba (São Paulo). O método de seleção dos alunos participantes no estudo original foi sorteio em sala de aula e na reunião de pais, por meio da lista de frequência. Adotou-se também o critério de participação de 20% da totalidade de alunos divididos nos estratos etários de 7 a 9 anos, 10 a 12 anos e acima de 13 anos. Os critérios de exclusão foram os alunos que por algum motivo não era possível aferir o peso ou altura e também aqueles que tinham alguma doença crônica (AMISTÁ, 2013). As informações sobre o consumo de alimentos foram obtidas tendo por base uma amostra de 425 escolares para os quais dispunha-se de dados (válidos) de dois recordatórios 24 horas. Esclarece-se que a perda de informações (consumo alimentar) foi de 84 alunos(as).

O método de coleta de dados do consumo alimentar foram dois recordatórios de 24 horas, nos quais, as crianças e/ou responsáveis reportaram o tipo e quantidade de alimentos consumidos nas últimas 24 horas. O registro das quantidades foi feito em medidas caseiras (GOUVEIA, 1978; VASCONCELOS, 1995; AMISTÁ, 2013).

O recordatório de 24 horas foi utilizado primeiramente na década de 1930 com o intuito de descrever o estado nutricional das populações. Pode ser conduzido por meio de entrevista pessoal ou por telefone e ainda com o indivíduo listando os alimentos e bebidas que consumiu, dependendo em grande parte da memória do entrevistado, e apresenta como principal vantagem o fato de ser de aplicação rápida (FISBERG et al., 2005).

Os alimentos e preparações registrados nos recordatórios da pesquisa foram padronizados, procurando-se manter ao máximo a homogeneidade nas terminologias adotadas, por exemplo, os variados tipos de refrigerantes citados por marcas ou sabor, foram organizados apenas com o nome “refrigerante”, ainda, os preparados em pó citados como “suco em pó”, também foram organizados pelo nome “refresco”, independente do sabor, visto que seria utilizada apenas a proporção de açúcar deste tipo de produto. As medidas caseiras citadas também foram padronizadas conforme a referência dos autores Pinheiro et al. (2008) ou

segundo as quantidades contidas nos rótulos dos produtos, para em seguida serem convertidas em gramas.

Foi elaborada uma tabela utilizando os recursos do *software Excel* que relacionava o código do aluno aos alimentos e/ou preparações consumidas e suas respectivas quantidades em gramas. Separados em abas, os ingredientes de cada alimento preparado, após o desmembramento em proporções de ingredientes, a partir de uma receita padronizada, foram correlacionados ao nome original da preparação utilizando um banco de dados relacional *Oracle Database Release 11.2.0.1.0, PL/SQL (Procedural Language/Structured Query Language) 8.0.3.1510*, possibilitando obter como resultado os alimentos que possuem valores de LMR e IDA estipulados.

As quantidades dos alimentos constituintes das preparações na maioria dos casos foram obtidas das referências Pinheiro et al. (2008) e Fisberg et al. (2002). Sempre que necessário foram realizadas adaptações nas preparações, respeitando as proporções referenciadas de cada alimento contido nas preparações. Os ingredientes do sorvete de massa, pão de forma e massa para pastel, tiveram as proporções oriundas de trabalhos acadêmicos que utilizaram uma receita padrão (GEWEHR, 2010; GANDOLFI; MÜLLER, 2014; ARAÚJO, 2015).

Também foi utilizado o receituário padrão da alimentação escolar da cidade de Campinas (São Paulo), disponibilizado pela Central de Abastecimento do município – CEASA (CENTRAIS DE ABASTECIMENTO, 2016). A receita do doce “beijinho” foi obtida do site da empresa Nestlé (NESTLÉ, 2016a).

A bebida de soja, apesar de ser industrializada, teve a sua relação de ingredientes/proporções oriundas do material disponibilizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o qual apresentava uma receita padronizada do preparo do produto (MANDARINO, 1999). A proporção do pó de café ao preparar o café coado foi adquirida do site da Associação Brasileira ABIC da Indústria de Café (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA ABIC DA INDÚSTRIA DE CAFÉ, 2016).

Os alimentos processados foram correlacionados ao(s) seu(s) respectivo(s) alimento(s) *in natura* ou ao (s) principal (s) ingrediente (s) *in natura* contido (s) no produto, com proporções que respeitassem a legislação brasileira vigente ou informações do rótulo do produto. Apenas se necessário, adotou-se medidas caseiras para os produtos industrializados objetivando o desmembramento, como foi o caso da bebida de soja.

Alguns critérios adotados para os alimentos processados, como é o caso dos queijos, requeijão, leite condensado, creme de leite, iogurte e manteiga, foram considerados como leite; para a linguiça e presunto assumiu-se como ingrediente principal a carne suína; para a margarina considerou-se o óleo de soja como principal ingrediente; no caso da massa para lasanha e macarrão considerou-se o ingrediente farinha de trigo; para a salsicha adotou-se a composição das carnes bovina, suína e de frango, além dos miúdos (PAIS e VALERIO, 2015; EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2016a; EMBRAPA, 2016b; BRASIL, 2000a; BRASIL, 2000b; BRASIL, 2005c).

Os alimentos *in natura*, ou seja, aqueles em que o consumo não possui nenhuma forma de processamento ou preparo, foram diretamente considerados para o cálculo do IDMT. Os vários tipos de cortes e modos de preparo das carnes foram agrupados conforme o animal de origem e designados como “carne bovina”, “carne suína” ou “carne de frango”.

Algumas preparações foram desconsideradas pelos motivos de não haver receita padrão ou formulação referenciada, por não conter ingrediente com LMR e IDA estabelecidos ou ainda no caso dos produtos cujo principal ingrediente ser o açúcar, o produto constar como *diet* ou zero açúcar. Para os salgadinhos tipo *chips*, considerou-se a matéria-prima farinha de milho em torno de 90-95% e para os salgadinhos tipo *chips* de batata a concentração de farinha de milho adotada foi de 80% (PAIS e VALERIO, 2015).

Achocolatado em pó, bala, gelatina, geléia, groselha, Nesquik®, refresco, refrigerante, bolinho industrializado, pão de mel, bombom, chocolate em barra, catchup, picolé, cappuccino, toddynho®, sucrilhos®, iorgute, yakult®, assumiu-se a quantidade de açúcar ou carboidrato conforme especificado no rótulo das marcas utilizadas na pesquisa (ARCOR, 2016; BAUDUCCO, 2016; DEL VALLE, 2016; GAROTO, 2016; HEINZ BRASIL, 2016; HEMMER, 2016; KIBON, 2016; LACTA, 2016; NESTLÉ, 2016b; NESCAFÉ, 2016; PEPSICO BRASIL, 2016; QUENSBERRY, 2016; SUCRILHOS, 2016; TANG, 2016; TODDYNHO, 2016; VIGOR, 2016; YAKULT, 2016).

### **3.4 Dados de resíduos de agrotóxicos**

#### **3.4.1 Concentração dos agrotóxicos nos alimentos**

Os dados de Limites Máximos de Resíduos (LMR) de agrotóxicos foram obtidos da base de dados da ANVISA, disponibilizados nas monografias autorizadas após estudos conduzidos, conforme as recomendações da Resolução nº 04, de 18 de janeiro de 2012 (BRASIL, 2012b). Foram considerados os dados atualizados até o mês de maio de 2016 (BRASIL, 2016b). Alimentos que não apresentavam valores de LMR publicados no Brasil, especialmente os de origem animal, uma vez que o país apresenta dados destes índices somente para culturas de origem vegetal, foi adotada a base de dados do *Codex Alimentarius* (CODEX ALIMENTARIUS, 2016).

Excluiu-se o LMR dos compostos sem IDA estabelecidos, incluindo dados de outras bases utilizadas e os compostos não autorizados no Brasil.

Os dados foram organizados em uma tabela no *software Excel*.

#### **3.4.2 Índice Diário de Ingestão**

Os dados sobre a Ingestão Diária Aceitável (IDA) foram obtidos das monografias autorizadas de cada ingrediente ativo (IA) publicadas no *site* da ANVISA (BRASIL, 2016). Para os ingredientes ativos autorizados no Brasil que não apresentavam valores de IDA estipulados no país, optou-se por utilizar os índices do *Codex Alimentarius*, *Environmental Protection Agency* (EPA) e do governo da Austrália (CODEX ALIMENTARIUS, 2016; ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2016; AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2015).

A relação de agrotóxicos utilizados para as análises de estimativa de ingestão crônica e os respectivos valores de Ingestão Diária Aceitável (IDA) encontra-se disponível no ANEXO B.

#### **3.4.3 Análises estatísticas**

As variáveis desta pesquisa incluíram o tipo e quantidade (gramas) de alimentos ingeridos pelos escolares, peso corpóreo (kg) individual, o ingrediente ativo autorizado no Brasil e respectivo IDA e o LMR dos ingredientes ativos autorizados de cada cultura alimentar registrada nos dois recordatórios. Os dados

foram organizados no programa *Microsoft Excel*, versão 2007 e em seguida transferidos para o *software Statistical Analysis System- SAS®*, versão 9.3. O SAS é considerado um banco de dados relacional que permite interligar campos chaves das várias tabelas por intermédio de códigos numéricos (SAS INSTITUTE, 2011; PIRES, 2013).

A quantificação da exposição ao agrotóxico na dieta foi obtida por meio da equação definida pelo somatório do produto da concentração do agroquímico pelo consumo do alimento, dividido pelo peso corpóreo (WHO, 2005).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca pela garantia da Segurança Alimentar é um propósito que pode ser alcançado por meio da avaliação do risco, sempre que substâncias potencialmente deletérias à saúde são utilizadas no cultivo dos alimentos. Deste modo, os limites de exposição às substâncias químicas presentes nos alimentos devem ser respeitados, pressupondo-se que a ingestão de agrotóxicos não será superior aos valores de Ingestão Diária Aceitável (IDA) estabelecidos pelos órgãos reguladores.

Esta seção é dividida em 3 tópicos. O primeiro (4.1) apresenta informações gerais referentes aos escolares que integram a amostra. O tópico 4.2 apresenta os resultados obtidos a partir do cálculo da Ingestão Diária Máxima teórica (IDMT). Neste tópico são apresentados os dados da média de ingestão e desvio padrão para todos os 272 agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares, além da listagem dos agrotóxicos que tiveram as maiores médias de consumo.

Por fim, o tópico 4.3 reúne análises da estimativa de ingestão dos agrotóxicos pelos alunos, mediante adoção dos parâmetros de IDA preconizados pelos órgãos reguladores (ANVISA, EPA, *Codex Alimentarius* e governo da Austrália).

### 4.1 Característica geral da amostra

Considerando a vulnerabilidade da faixa etária analisada frente aos impactos negativos dos agrotóxicos na saúde, para a totalidade dos alunos ( $n = 341$ ) que integram a amostra foram obtidas medidas antropométricas. Essa iniciativa deve-se ao fato da importância, especialmente, da medida de peso dos indivíduos, para a estimativa de exposição aos agrotóxicos. Foram obtidos valores médios de 10,42 anos de idade ( $dp = 1,996$ ) e 40,49 kg ( $dp = 14,33$ ) de peso corporal.

O estado nutricional reportado no estudo original (AMISTÁ, 2013) indica que a maioria dos escolares (52,71%) é classificada como eutrófica e parcela importante encontra-se com excesso de peso (46,35%), situação que predispõe o organismo à diversas intercorrências no estado global de saúde. O estudo mostra também que a proporção maior de obesidade ocorre no intervalo de idade de 8 a 13 anos.

Na tabela 1 é apresentada a distribuição dos escolares, de acordo com o sexo.

Tabela 1 - Distribuição das observações, segundo sexo. Guariba, SP, 2013

Sexo	Observações	
	N	%
Masculino	167	48,97
Feminino	174	51,03
Total	341	100,00

Cabe também mencionar informações obtidas por Amistá (2013) por meio do estudo original, que os rendimentos familiares *per capita* dos alunos ( $n = 308$ ), para os quais se dispôs de informações válidas, são reduzidos, sendo 90,88% dos alunos inseridos em um contexto familiar com rendimento *per capita* inferior a R\$600,00. Pouco mais de 1/3 dos pais/responsáveis pelos alunos (37,65%) informaram que estavam inscritos (ano de 2013), em algum programa assistencial de transferência de renda, especialmente o Programa Bolsa Família (PBF).

#### 4.2 Ingestão diária de agrotóxicos

Os resultados obtidos por meio do cálculo da Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT) permitiram analisar as médias de ingestão de cada agrotóxico potencialmente contido na dieta dos escolares, além da identificação dos agrotóxicos que apresentaram as maiores médias de consumo.

A tabela 2 reúne os valores relativos às médias e desvio padrão do total de agrotóxicos avaliados. A tabela 3 reúne os resultados relativos aos valores médios (acompanhados de desvio padrão) dos 13 agrotóxicos que apresentaram os maiores valores médios, ordenados pela quantidade estimada consumida.

Tabela 2 - Ingestão diária (valores médios) dos agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares. Guariba, SP, 2013

Agrotóxicos	Média de ingestão (mg/kg/dia)	Desvio Padrão (dp)
Abamectina	0,000134	0,0002
Acefato	0,003641	0,0028
Acetamiprido	0,003466	0,0021
Acetocloro	0,000037	0,0001
Acibenzolar-S-metílico	0,005456	0,0044
Acifluorfem	0,000102	0,0001
Alacloro	0,000027	0,0001
Aldicarbe	0,000078	0,0003
Alfa-Cipermetrina	0,001912	0,0013
Ametrina	0,000040	0,0001
Amicarbazona	0,000001	-
Amitraz	0,000497	0,0008

(Continua)

Tabela 2 - Ingestão diária (valores médios) dos agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares. Guariba, SP, 2013

(Continuação)		
Agrotóxicos	Média de ingestão (mg/kg/dia)	Desvio Padrão (dp)
Anilazina	0,002939	0,0029
Atrazina	0,000016	0,0001
Aviglicina	0,000007	-
Azinsulfurom	0,000595	0,0004
Azociclotina	0,001189	0,0031
Azoxistrobina	0,005965	0,0036
Benalaxil	0,000218	0,0002
Bentazona	0,000651	0,0004
Bentiavalicarbe isopropílico	0,000109	0,0001
Benziladenina	0,000003	-
Benzovindiflupir	0,000252	0,0002
Beta-Ciflutrina	0,001225	0,0008
Beta-cipermetrina	0,002542	0,0016
Bifentrina	0,006688	0,0042
Bispiribaque sódico	0,000298	0,0002
Bitertanol	0,000627	0,0008
Boscalida	0,003647	0,0053
Bromacila	0,000041	0,0001
Brometo de Metila	0,016361	0,0476
Bromopropilato	0,001138	0,0043
Bromuconazol	0,001281	0,0010
Buprofezina	0,000934	0,0008
Butroxdim	0,000256	0,0002
Cadusafós	0,000023	-
Captana	0,033736	0,0344
Carbaril	0,002986	0,0026
Carbendazim	0,012900	0,0118
Carbofurano	0,002752	0,0021
Carbosulfano	0,003412	0,0022
Carboxina	0,002407	0,0015
Carfentrazona-etílica	0,000195	0,0001
Carpropamida	0,000119	0,0001
Casugamicina	0,000377	0,0003
Cialofope Butílico	0,000060	-
Cianazina	0,000007	-
Ciantraniliprole	0,000253	0,0002
Ciazofamida	0,000207	0,0004
Ciflumetofem	0,000038	0,0001
Ciflutrina	0,000131	0,0001
Cimoxanil	0,000233	0,0003
Cipermetrina	0,000779	0,0005
Ciproconazol	0,002491	0,0017
Ciprodinil	0,002169	0,0016
Ciromazina	0,001581	0,0013
Cletodim	0,004286	0,0031
Clodinafope	0,000000	-
Clofentezina	0,000106	0,0003
Clomazona	0,000679	0,0004
Cloransulam-metílico	0,000005	-
Clorantraniliprole	0,002033	0,0013
Clorfenapir	0,001032	0,001
Clorfluazuron	0,000708	0,0009
Clorimuron-etílico	0,000017	-
Clormequate	0,003915	0,0024
Clortalonil	0,019895	0,0120
Clorpirifós	0,006298	0,0049

Tabela 2 - Ingestão diária (valores médios) dos agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares. Guariba, SP, 2013

(Continuação)

Agrotóxicos	Média de ingestão (mg/kg/dia)	Desvio Padrão (dp)
Clotianidina	0,000367	0,0005
Cresoxim metílico	0,000664	0,0006
Cromafenozida	0,000168	0,0002
2.4 D	0,001232	0,0008
Deltametrina	0,007236	0,0046
Diafentiurom	0,002250	0,0017
Diazinona	0,009454	0,0064
Dicamba	0,001035	0,0023
Diclofope	0,000106	0,0001
Diclorana	0,000203	0,0021
Diclosulam	0,000005	-
Dicofol	0,002599	0,0077
Difenoconazol	0,009111	0,0055
Diflubenzurom	0,001229	0,0008
Dimetenamida-P	0,000017	-
Dimetoato	0,002552	0,0034
Dimetomorfe	0,001129	0,0017
Dimoxistrobina	0,000268	0,0002
Dinocape	0,000026	0,0001
Diquate	0,003879	0,0027
Dissulfotom	0,000077	0,0001
Ditianona	0,000439	0,0024
Ditiocarbamatos	0,007601	0,0063
Diurom	0,000136	0,0002
Dodina	0,000858	0,0038
Edifenfós	0,001190	0,0008
Epoxiconazol	0,002060	0,0013
Esfenvalerato	0,006362	0,0042
Espinetoram	0,000162	0,0004
Espinosade	0,000277	0,0002
Espirodiclofeno	0,000114	0,0003
Espiromesifeno	0,000171	0,0001
Etefom	0,002771	0,0014
Etiona	0,003120	0,0039
Etiprole	0,000030	-
Etofenproxi	0,021397	0,0136
Etoprofós	0,000047	0,0001
Etoxazol	0,000082	0,0001
Etoxissulfurom	0,000298	0,0002
Famoxadona	0,002598	0,0023
Fenamidona	0,000766	0,0007
Fenamifós	0,000205	0,0002
Fenarimol	0,000091	0,0001
Fenitrotiona	0,000173	0,0004
Fenotiol	0,000019	0,0001
Fenoxaprope	0,000774	0,0005
Fenpiroximato	0,000382	0,0008
Fenpropatrina	0,003276	0,0025
Fenpropimorfe	0,000140	0,0003
Fentina	0,000979	0,0006
Fentiona	0,000373	0,0011
Fentoato	0,000098	0,0001
Fipronil	0,001933	0,0014
Flazassulfurom	0,000099	0,0001
Fluasifope-P	0,000999	0,0006
Fluazinam	0,002316	0,0035

Tabela 2 - Ingestão diária (valores médios) dos agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares. Guariba, SP, 2013

(Continuação)		
Agrotóxicos	Média de ingestão (mg/kg/dia)	Desvio Padrão (dp)
Flubendiamida	0,000117	0,0001
Fludioxonil	0,000288	0,0002
Flufenoxurom	0,000229	0,0007
Flufenpir	0,000003	-
Flumetsulam	0,000005	-
Flumicloraque-pentílico	0,000013	-
Flumioxazina	0,000369	0,0003
Fluopicolida	0,000971	0,0014
Fluquinconazol	0,000329	0,0004
Fluroxipir	0,000003	-
Flutolanil	0,000028	0,0001
Flutriafol	0,000836	0,0006
Fluvalinato	0,000001	-
Fluxapiraxade	0,000524	0,0005
Folpete	0,006629	0,0199
Fomesafem	0,000256	0,0002
Foransulfurom	0,000001	-
Formetanato	0,002716	0,0023
Fosetil	0,000245	0,0015
Fosfina	0,001165	0,0007
Fosmete	0,003845	0,0031
Furatiocarbe	0,000326	0,0002
Gama-Cialotrina	0,000366	0,0003
Glifosato	0,004257	0,0060
Glufosinato	0,000737	0,0010
Haloxifope-P	0,000256	0,0002
Hexaconazol	0,000258	0,0002
Hexitiazoxi	0,000382	0,0014
Hidrazida Malêica	0,109725	0,0990
Imazalil	0,002278	0,0073
Imazamoxi	0,015391	0,0103
Imazapique	0,000382	0,0003
Imazapir	0,001177	0,0018
Imazaquim	0,000013	-
Imazetapir	0,000566	0,0004
Imidacloprido	0,001881	0,0019
Iminoctadina	0,000103	0,0002
Indaziflam	0,000004	-
Indoxacarbe	0,000231	0,0002
Iodossulfurom-metilico-sódico	0,000060	-
Ipconazol	0,000063	-
Iprodiona	0,006026	0,0060
Iprovalicarbe	0,000121	0,0001
Isoxaflutol	0,000019	-
Lambda-Cialotrina	0,007112	0,0045
Linurom	0,001460	0,0024
Lufenurom	0,000738	0,0009
Malationa	0,102590	0,0604
Mancozebe	0,007601	0,0063
Mandipropamida	0,000973	0,0013
MCPA	0,000004	-
Mesotriona	0,000001	-
Metalaxil-M	0,000392	0,0008
Metamitrona	0,000000	-
Metconazol	0,000478	0,0008
Metidationa	0,000854	0,0029

Tabela 2 - Ingestão diária (valores médios) dos agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares. Guariba, SP, 2013

(Continuação)

Agrotóxicos	Média de ingestão (mg/kg/dia)	Desvio Padrão (dp)
Metiocarbe	0,000983	0,0010
Metiram	0,005770	0,0050
Metolacoloro	0,000006	-
Metomil	0,001919	0,0025
Metoxifenoazida	0,000294	0,0003
Metribuzim	0,000262	0,0003
Metsulfurom	0,000124	0,0001
Mevinfós	0,000828	0,0006
Miclobutanil	0,003600	0,0023
Milbemectina	0,000024	-
Molinato	0,000595	0,0004
MSMA	0,000013	-
Napropamida	0,000049	0,0001
Novalurom	0,001513	0,0012
Octanoato de Ioxinila	0,000004	-
Orizalina	0,000031	0,0001
Ortosulfamurom	0,000179	0,0001
Oxadiazona	0,000307	0,0002
Oxicarboxina	0,001941	0,0017
Óxido de Fembutatina	0,000761	0,0029
Oxifluorfem	0,000340	0,0002
Paclobutrazol	0,000010	-
Paraquate	0,003479	0,0022
Parationa-metílica	0,000026	0,0001
Pencicurom	0,000383	0,0004
Pendimetalina	0,000932	0,0006
Penoxsulam	0,000060	-
Permetrina	0,001039	0,0006
Picloram	0,000596	0,0004
Picoxistrobina	0,000471	0,0003
Pimetrozina	0,000250	0,0003
Piraclostrobina	0,001868	0,0025
Piraflufem	0,000058	-
Pirazofós	0,000044	0,0002
Piridabem	0,000146	0,0004
Pirimetanil	0,003015	0,0051
Pirimicarbe	0,001909	0,0016
Pirimifós-metílico	0,052565	0,0304
Piriproxifem	0,000962	0,0038
Piroxsulam	0,000000	-
Procimidona	0,006824	0,0063
Proexadiona cálcica	0,000054	0,0001
Profenofós	0,001564	0,0012
Profoxidim	0,000298	0,0002
Prometrina	0,000008	-
Propamocarbe	0,012456	0,0172
Propanil	0,011902	0,0081
Propaquizafope	0,000013	-
Propargito	0,004015	0,0076
Propiconazol	0,000966	0,0006
Propinebe	0,005038	0,0045
Protioconazol	0,000257	0,0002
Protiofós	0,001004	0,0010
Quincloraque	0,000298	0,0002
Quinometionato	0,001693	0,0015
Quintozeno	0,000077	0,0001

Tabela 2 - Ingestão diária (valores médios) dos agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares. Guariba, SP, 2013

(Conclusão)		
Agrotóxicos	Média de ingestão (mg/kg/dia)	Desvio Padrão (dp)
Setoxidim	0,005000	0,0044
Simazina	0,000016	-
Sulfentrazona	0,000053	0,0001
Tebuconazol	0,004959	0,0079
Tebufenozida	0,001412	0,0017
Tebupirinfós	0,000047	0,0001
Teflubenzurom	0,001031	0,0007
Tembotriona	0,000001	-
Tepaloxidim	0,005370	0,0047
Terbufós	0,000252	0,0002
Terbutilazina	0,000006	-
Tetraconazol	0,007259	0,0046
Tetradifona	0,006612	0,0055
Tiabendazol	0,013489	0,0177
Tiacloprido	0,000802	0,0006
Tiametoxam	0,007703	0,0048
Tifluzamida	0,000096	0,0002
Tiobencarbe	0,000298	0,0002
Tiodicarbe	0,001114	0,0007
Tiofanato – Metílico	0,015384	0,0122
Tiram	0,003103	0,0024
Tolifluanida	0,002587	0,0022
Triadimefom	0,000185	0,0015
Triadimenol	0,000046	0,0001
Triazofós	0,000612	0,0006
Triclopir	0,000298	0,0002
Tridemorfe	0,000009	-
Trifloxistrobina	0,003383	0,0021
Triflumizol	0,000015	0,0001
Triflumurom	0,000418	0,0007
Trifluralina	0,000664	0,0004
Triforina	0,000839	0,0016
Trinexapaque-etílico	0,000000	-
Triticonazol	0,000001	-
Zeta-Cipermetrina	0,000564	0,0005
Zoxamida	0,000254	0,0004

Nota: os traços significam que não foram estabelecidos valores pelas agências reguladoras.

Nota-se que a dieta dos escolares reúne ampla ( $n = 272$ ) variedade de agrotóxicos.

Tabela 3 - Ingestão (média) diária estimada dos 13 agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares e as respectivas classes toxicológicas. Guariba, SP, 2013

(Continua)		
Agrotóxicos	Média de ingestão (mg/kg/dia)	Classe toxicológica
Hidrazida Malêica	0,109725	IV
Malationa	0,102590	III
Pirimifós-metílico	0,052565	III
Captana	0,033736	IV
Etofenproxi	0,021397	IV
Clorotalonil	0,019895	III
Brometo de Metila	0,016361	I

Tabela 3 - Ingestão (média) diária estimada dos 13 agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitual dos escolares e as respectivas classes toxicológicas. Guariba, SP, 2013

Agrotóxicos	Média de ingestão (mg/kg/dia)	Classe toxicológica
Imazamoxi	0,015391	II
Tiofanato – Metílico	0,015384	IV
Tiabendazol	0,013489	IV
Carbendazim	0,012900	III
Propamocarbe	0,012456	III
Propanil	0,011902	III

Entre os 13 agrotóxicos listados na tabela 3, com as maiores médias de ingestão, o brometo de metila, composto da classe dos inseticidas, formicidas, fungicidas, herbicidas e nematicidas, apresenta classificação toxicológica classe I, ou seja, extremamente tóxico, aplicado como fumigante nas culturas de abacate, abacaxi, ameixa, café, castanha-de-caju, castanha-do-Pará, citros, damasco, maçã, mamão, manga, marmelo, melancia, melão, morango, nectarina, pêra, pêssego e uva. O Imazamoxi, herbicida de classificação toxicológica classe II (muito tóxico) também está presente (quantidade elevada de ingestão), sendo autorizado para aplicação em pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de amendoim, arroz, canola, feijão, girassol, soja e trigo. Dois organofosforados estão entre os valores médios consumidos mais altos, a malationa e o pirimifós-metílico, ambos de classificação toxicológica classe III (medianamente tóxicos) (BRASIL, 2016b).

A malationa, pertence à categoria dos inseticidas e acaricidas, autorizada para aplicação foliar nas culturas de alface, berinjela, brócolis, cacau, café, citros, couve, couve-flor, feijão, maçã, morango, pepino, pêra, pêssego, repolho, soja, tomate e trigo; aplicação em arroz, feijão, milho e trigo armazenados. O pirimifós-metílico, da classe dos inseticidas e acaricidas pode ser aplicado em arroz, milho e trigo armazenados (BRASIL, 2016b).

### 4.3 Estimativa de consumo de agrotóxicos

A quantidade (valores máximos e mediana) ingerida de agrotóxicos, conforme descrito na seção relativa à metodologia, foi comparada aos parâmetros estabelecidos de Ingestão Diária Aceitável (IDA) dos órgãos reguladores (ANVISA, EPA, *Codex Alimentarius* e governo da Austrália).

Tabela 4 - Consumo (estimado) de agrotóxicos, pelos escolares, que superaram os parâmetros de Ingestão Diária Aceitável (IDA), definidos pelos órgãos reguladores. Guariba, SP, 2013

Ingestão (mg/dia)	ANVISA	EPA	<i>Codex Alimentarius</i>	Governo da Austrália
Mediana >IDA	9	5	4	15
Valor Máximo >IDA	58	45	43	60
Valor Máximo < IDA	145	24	92	147
Indeterminada	60	198	133	50

Nota: Indeterminada significa que não há parâmetro de IDA estabelecido.

A tabela 4 mostra as quantidades de agrotóxicos que superaram a IDA, comparando o valor da mediana e o valor máximo de ingestão; também apresenta a lista de agrotóxicos que não superaram o parâmetro IDA.

Ao analisar os valores das medianas de ingestão, considerado mais sensível que o valor máximo, é possível observar que, apesar de não ser tolerável qualquer parâmetro acima do limite de ingestão estabelecido, 9 (3,31%) do total de agrotóxicos analisados ultrapassaram o limite da ANVISA; 5 (1,82%) da agência EPA; 4 (1,47%) do *Codex Alimentarius* e 15 (5,51%) do governo da Austrália, sugerindo exposição a esses compostos e risco aumentado dos impactos negativos ocasionados por essas substâncias na saúde dos indivíduos.

Os resultados da ingestão máxima mostram que 58 (21,32%) dos agrotóxicos analisados superaram os limites estabelecidos pela ANVISA, 45 (16,54%) da agência EPA, 43 (15,81%) do *Codex Alimentarius* e 60 (22,06%) do governo da Austrália.

Ao analisar os valores máximos que não superaram os limites de ingestão, 145 (ANVISA), 24 (EPA), 92 (*Codex Alimentarius*) e 147 (governo da Austrália), é necessário observar também a quantidade de agrotóxicos que não têm valores de IDA estabelecidos (indeterminado) pelos órgãos reguladores, ou seja, esses valores máximos ou até mesmo a mediana de ingestão podem estar subestimados. A ANVISA possui 60 agrotóxicos dos 272 analisados sem IDA estabelecido; a agência EPA não estabeleceu IDA para 198 agrotóxicos; *Codex Alimentarius* 133 e governo da Austrália 50 agrotóxicos sem IDA estabelecido.

As tabelas 5, 6, 7 e 8 apresentam dados que mostram a quantidade ingerida (mediana) de agrotóxicos que superou os valores de IDA preconizados pela ANVISA, EPA, *Codex Alimentarius* e governo da Austrália, respectivamente.

Tabela 5 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores medianos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) da ANVISA. Guariba, SP, 2013

Composto	Mediana (mg/dia)	IDA (mg/kg de peso corpóreo)	Classe toxicológica
Acefato	0,002949	0,0012	III
Carbofurano	0,002335	0,0020	I
Diazinona	0,008200	0,0020	II
Diquate	0,003271	0,0020	II
Fentina	0,000845	0,0005	II
Fipronil	0,001639	0,0002	II
Pirimifós-metilico	0,046213	0,0300	III
Terbufós	0,000207	0,0002	I
Tetraconazol	0,006229	0,0050	II

A tabela 5 apresenta a relação dos agrotóxicos em que a mediana de ingestão superou a IDA da ANVISA. Os resultados mostram que dos 9 agrotóxicos apresentados, 2 (22,22%) são da classe toxicológica I (extremamente tóxicos), 5 (55,56%) da classe II (muito tóxicos), 2 (22,22%) da classe III (medianamente tóxicos) e nenhum da classe IV (pouco tóxicos), indicando que o alto consumo de alimentos contaminados por esses compostos pode representar risco à saúde (JARDIM, 2012).

O agrotóxico carbofurano, do grupo químico metilcarbamato de benzofuranila, pertence à classe dos inseticidas, cupinícidias, acaricidas e nematocidas, e é indicado para aplicação no solo nas culturas de algodão, amendoim, arroz, banana, batata, café, cana-de-açúcar, cenoura, feijão, fumo, milho, repolho tomate e trigo, além da aplicação em sementes de algodão, arroz, feijão, milho e trigo (BRASIL, 2016b).

O organofosforado terbufós, é um inseticida e nematocida aplicado no solo nas culturas de algodão, amendoim, banana, café, cana-de-açúcar, feijão e milho. Entre os 9 agrotóxicos listados na tabela 5, pertencem ao grupo químico dos organofosforados, o acefato, a diazinona e o terbufós. Este grupo químico possui ação tóxica baseada na inibição da enzima acetilcolinesterase e a toxicidade crônica é relacionada à efeitos neurotóxicos (WOODS, 1999; CANTARUTTI, 2005).

Entre os agrotóxicos cuja mediana de ingestão superou a IDA da ANVISA, o acefato, a diazinona e o fipronil foram reconhecidos no estudo de McKinlay et al. (2008), como agrotóxicos que associam-se à desregulação endócrina (MCKINLAY et

al., 2008; FRIEDRICH, 2013). A desregulação endócrina pode ocasionar alterações no desenvolvimento, distúrbios psicomotores, diabetes, obesidade, entre outros (FRIEDRICH, 2013; LEE et al., 2007; LEE et al., 2008; NEWBOLD, 2010; JACOBSEN et al., 2012).

Tabela 6 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores medianos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do EPA. Guariba, SP, 2013

Composto	Mediana (mg/dia)	IDA (mg/kg de peso corpóreo)	Classe toxicológica
Dimetoato	0,001530	0,00020	II
Dissulfotom	0,000066	0,00004	I
Fosfina	0,001026	0,00030	I
Pirimifós-metílico	0,046213	0,01000	III
Propanil	0,009980	0,00500	III

Tabela 7 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores medianos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do Codex Alimentarius. Guariba, SP, 2013

Composto	Mediana (mg/dia)	IDA (mg/kg de peso corpóreo)	Classe toxicológica
Carbofurano	0,002335	0,0010	I
Diazinona	0,008200	0,0050	II
Fipronil	0,001639	0,0002	II
Pirimifós-metílico	0,046213	0,0300	III

Segundo os dados da tabela 6, existem cinco agrotóxicos para os quais a mediana de ingestão excedeu o limite da agência EPA, sendo dois pertencentes à classe toxicológica I, um da classe II e dois da classe III. Seguindo o mesmo raciocínio, a tabela 8 apresenta os resultados dos compostos cuja mediana de ingestão superou os limites do *Codex Alimentarius*, perfazendo 4 agrotóxicos, dos quais um refere-se à classe toxicológica I, dois pertencem a classe II e um a classe III.

O pirimifós-metílico é também um dos agrotóxicos cuja Ingestão Diária Teórica Máxima (IDMT) ultrapassou a IDA em pelo menos uma região metropolitana do Brasil (CALDAS E SOUZA, 2000).

Tabela 8 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores medianos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do governo da Austrália. Guariba, SP, 2013

Composto	Mediana (mg/dia)	IDA (mg/kg de peso corpóreo)	Classe toxicológica
Clorpirifós	0,004986	0,00300	II
Diazinona	0,008200	0,00100	II
Dimetoato	0,001530	0,00100	I
Diquate	0,003271	0,00200	II
Etiona	0,001912	0,00100	II
Fenamifós	0,000138	0,00010	I
Fipronil	0,001639	0,00020	II
Lambda-Cialotrina	0,006329	0,00100	III
Mancozebe	0,006233	0,00600	III
Pirimifós-metílico	0,046213	0,02000	III
Profenofós	0,001289	0,00010	II
Propinebe	0,004130	0,00050	III
Protiofós	0,000807	0,00010	II
Terbufós	0,000207	0,00020	I
Tetraconazol	0,006229	0,00400	II

Adotando-se os parâmetros do governo australiano, identifica-se que 15 compostos são ingeridos em quantidades (valores medianos) que ultrapassam os valores estabelecidos. Note-se que desse total ( $n = 15$ ), 3 (20%) pertencem a classe toxicologia I, 8 (53,33%) a classe II e 4 (26,67%) a classe III.

Destaca-se que o agrotóxico lambda-cialotrina, piretróide da classe dos inseticidas, considerado medianamente tóxico, é listado como possível desregulador endócrino pela Pesticide Action Network – UK (2001), Ratnasooriya et al. (2002) e Göettlich (2016), podendo atuar como antagonista ou agonista de um hormônio. Possui aplicação foliar autorizada para ampla variedade de culturas alimentares, especialmente abacate, abacaxi, abóbora, abobrinha, agrião, alface, alho, alho-porró, amendoim, arroz, aveia, batata, batata-doce, berinjela, beterraba, brócolis, café, cacau, cana-de-açúcar, canola, cará, cebola, cebolinha, centeio, cevada, chuchu, citros, coentro, couve, couve-flor, ervilha, feijão, figo, gengibre, gergelim, grão-de-bico, inhame, jiló, kiwi, lentilha, mamão, mandioca, mandioquinha-salsa, manga, maracujá, melancia, melão, milho, morango, nabo, pepino, pimentão, quiabo, rabanete, repolho, romã, soja, tomate, trigo e uva. Também pode ser utilizado nas culturas de arroz, cevada, milho e trigo armazenados.

As tabelas 9, 10, 11 e 12 apresentam a relação de agrotóxicos, cujos valores de ingestão máxima extrapolam os limites estabelecidos pelos órgãos ANVISA, EPA, *Codex Alimentarius* e governo da Austrália, respectivamente.

Tabela 9 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores máximos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) da ANVISA. Guariba, SP, 2013

(Continua)

Composto	Valor máximo (mg/dia)	IDA (mg/kg de peso corpóreo)
Abamectina	0,003433	0,0020
Azociclotina	0,023848	0,0070
Azoxistrobina	0,021813	0,0200
Bifentrina	0,022560	0,0200
Bromopopilato	0,035017	0,0300
Captana	0,245990	0,1000
Carbaril	0,018032	0,0030
Carbendazim	0,097174	0,0200
Carbosulfano	0,014313	0,0100
Ciproconazol	0,011167	0,0100
Cletodim	0,016369	0,0100
Clorfluazuron	0,009843	0,0050
Clorotalonil	0,072936	0,0500
Clorpirifós	0,027098	0,0100
Deltametrina	0,029405	0,0100
Diafentiurom	0,013456	0,0030
Diclorana	0,038837	0,0100
Dicofol	0,058362	0,0020
Dimetoato	0,027201	0,0020
Ditianona	0,033233	0,0100
Dodina	0,037751	0,0100
Edifenfós	0,005547	0,0030
Epoconazol	0,008662	0,0030
Esfenvalerato	0,028250	0,0200
Etiona	0,029659	0,0020
Etofenproxi	0,088200	0,0300
Etoprofós	0,000515	0,0004
Famoxadona	0,023796	0,0060
Fenamifós	0,001333	0,0008
Fentiona	0,008597	0,0070
Folpete	0,195800	0,1000
Fosmete	0,015758	0,0050
Gama-Cialotrina	0,002349	0,0010
Glifosato	0,050896	0,0420
Haloxifope-P	0,001316	0,0003
Hidrazida Malêica	0,608333	0,3000
Imazalil	0,058362	0,0300
Iminoctadina	0,001990	0,0006
Malationa	0,310580	0,3000
Mancozebe	0,059658	0,0300
Metidationa	0,023345	0,0010
Metiram	0,050493	0,0300
Mevinfós	0,003231	0,0008
Novalurom	0,010565	0,0100
Paraquate	0,014242	0,0040
Propamocarbe	0,105394	0,1000
Propargito	0,064676	0,0100
Propinebe	0,042782	0,0050
Protioconazol	0,001316	0,0010
Quinometionato	0,011570	0,0060
Tebuconazol	0,066524	0,0300
Tebupirinfós	0,000515	0,0002
Tiabendazol	0,122247	0,1000
Tiametoxam	0,030390	0,0200
Tiofanato – Metílico	0,103157	0,0800
Tiram	0,013692	0,0100

Tabela 9 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores máximos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) da ANVISA. Guariba, SP, 2013

(Conclusão)		
Composto	Valor máximo (mg/dia)	IDA (mg/kg de peso corpóreo)
Triazofós	0,004468	0,0010
Zeta-Cipermetrina	0,005804	0,0050

Tabela 10 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores máximos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do EPA. Guariba, SP, 2013

Composto	Valor máximo (mg/dia)	IDA (mg/kg de peso corpóreo)
Acefato	0,018166	0,00400
Aldicarbe	0,002334	0,00100
Amitraz	0,005836	0,00250
Bifentrina	0,022560	0,01500
Brometo de Metila	0,350171	0,01400
Captana	0,245990	0,13000
Carbofurano	0,015615	0,00500
Ciromazina	0,007927	0,00750
Dodina	0,037751	0,00400
Etefom	0,008340	0,00500
Fenamifós	0,001333	0,00025
Folpete	0,195800	0,10000
Glufosinato	0,007970	0,00040
Hidrazida Malêica	0,608333	0,50000
Imazalil	0,058362	0,01300
Iprodiona	0,040825	0,04000
Metidationa	0,023345	0,00100
Metomil	0,026441	0,02500
Molinato	0,002773	0,00200
Paraquate	0,014242	0,00450
Parationa-metílica	0,000488	0,00025
Propargito	0,064676	0,02000
Tiofanato – Metílico	0,103157	0,08000
Tiram	0,013692	0,00500

Tabela 11 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores máximos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do Codex Alimentarius. Guariba, SP, 2013

Composto	Valor máximo (mg/dia)	IDA (mg/kg de peso corpóreo)
Abamectina	0,003433	0,0020
Azociclotina	0,023848	0,0030
Bifentrina	0,022560	0,0100
Bromopropilato	0,035017	0,0300
Captana	0,245990	0,1000
Carbaril	0,018032	0,0080
Carbendazim	0,097174	0,0300
Carbosulfano	0,014313	0,0100
Cletodim	0,016369	0,0100
Clorotalonil	0,072936	0,0500
Clorpirifós	0,027098	0,0100
Deltametrina	0,029405	0,0100
Diclorana	0,038837	0,0100
Dicofol	0,058362	0,0020
Difenoconazol	0,031200	0,0100
Dimetoato	0,027201	0,0020
Diquate	0,014126	0,0060
Ditianona	0,033233	0,0100
Ditiocarbamatos	0,059658	0,0300
Esfenvalerato	0,028250	0,0200
Etiona	0,029659	0,0020
Etofenproxi	0,088200	0,0300
Etoprofós	0,000515	0,0004
Famoxadona	0,023796	0,0060
Fenamifós	0,001333	0,0008
Fentiona	0,008597	0,0070
Folpete	0,195800	0,1000
Fosmete	0,015758	0,0100
Haloxifope-P	0,001316	0,0007
Hidrazida Malêica	0,608333	0,3000
Imazalil	0,058362	0,0300
Lambda-Cialotrina	0,028250	0,0200
Malationa	0,310580	0,3000
Metidationa	0,023345	0,0010
Metomil	0,026441	0,0200
Novalurom	0,010565	0,0100
Paraquate	0,014242	0,0050
Piraclostrobina	0,030807	0,0300
Propargito	0,064676	0,0100
Tebuconazol	0,066524	0,0300
Terbufós	0,001316	0,0006
Tiabendazol	0,122247	0,1000
Triazofós	0,004468	0,0010

Tabela 12 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores máximos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do governo da Austrália. Guariba, SP, 2013

(Continua)

Composto	Valor máximo (mg/dia)	IDA (mg/kg de peso corpóreo)
Abamectina	0,003433	0,00050
Acefato	0,018166	0,00300
Acibenzolar-S-metílico	0,026804	0,00500
Alacloro	0,000529	0,00050
Aldicarbe	0,002334	0,00100
Amitraz	0,005836	0,00200
Azociclotina	0,023848	0,00300
Bifentrina	0,022560	0,01000
Brometo de Metila	0,350171	0,00040
Bromopropilato	0,035017	0,03000
Cadusafós	0,000213	0,00001
Captana	0,245990	0,10000
Carbaril	0,018032	0,00800
Carbendazim	0,097174	0,03000
Carbofurano	0,015615	0,00300
Carbosulfano	0,014313	0,01000
Ciproconazol	0,011167	0,01000
Cletodim	0,016369	0,01000
Clorfluazuron	0,009843	0,00500
Clormequate	0,012733	0,01000
Clortalonil	0,072936	0,07000
Deltametrina	0,029405	0,01000
Diafentiurom	0,013456	0,00300
Dicofol	0,058362	0,00100
Difenoconazol	0,031200	0,01000
Ditianona	0,033233	0,00700
Esfenvalerato	0,028250	0,00800
Etofenproxi	0,088200	0,03000
Etoprofós	0,000515	0,00030
Fenitrothiona	0,002763	0,00200
Fenpiroximato	0,006186	0,00500
Fentiona	0,008597	0,00200
Fluazinam	0,031085	0,00400
Formetanato	0,013259	0,00400
Fosmete	0,015758	0,01000
Gama-Cialotrina	0,002349	0,00050
Haloxifope-P	0,001316	0,00030
Imazalil	0,058362	0,03000
Iprodiona	0,040825	0,04000
Linurom	0,018308	0,01000
Metidationa	0,023345	0,00200
Metiocarbe	0,007211	0,00200
Metiram	0,050493	0,02000
Metomil	0,026441	0,01000
Mevinfós	0,003231	0,00200
Molinato	0,002773	0,00200
Novalurom	0,010565	0,01000
Óxido de Fembutatina	0,023345	0,01000
Paraquate	0,014242	0,00400
Parationa-metílica	0,000488	0,00020
Piraclostrobina	0,030807	0,03000
Pirimicarbe	0,014189	0,00200
Procimidona	0,070081	0,03000
Propamocarbe	0,105394	0,10000
Propargito	0,064676	0,00200

Tabela 12 - Consumo estimado de agrotóxicos (valores máximos) que supera a ingestão diária aceitável (IDA) do governo da Austrália. Guariba, SP, 2013

(Conclusão)		
Composto	Valor máximo (mg/dia)	IDA (mg/kg de peso corpóreo)
Tebuconazol	0,066524	0,03000
Tetradifona	0,045273	0,02000
Tiametoxam	0,030390	0,02000
Tiofanato – Metílico	0,103157	0,08000
Tiram	0,013692	0,00400

Por meio da análise dos valores de ingestão máxima (estimada), especialmente aqueles que extrapolaram a IDA da ANVISA (tabela 9), na qual 58 agrotóxicos apresentaram valores de ingestão máxima acima do limite, reconhece-se que os riscos associados à exposição são preocupantes.



## 5 CONCLUSÕES

Cabe lembrar que a dissertação teve como objetivo estimar a Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT) de agrotóxicos potencialmente presentes na dieta habitual de escolares, estimar a média de ingestão dos agrotóxicos identificados nas culturas alimentares consumidas e comparar a ingestão (mediana e máxima) com os parâmetros de Ingestão Diária Aceitáveis (IDA) de quatro órgãos reguladores.

Destaca-se das conclusões os casos em que a mediana de ingestão superou a IDA, especialmente para nove agrotóxicos (acefato, carbofurano, diazinona, diquate, fentina, fipronil, pirimifós-metílico, terbufós e tetraconazol) que teve esse parâmetro acima da IDA da ANVISA. Ao analisar pela ótica da inadmissibilidade de extrapolar os limites de ingestão, além da associação com a classe toxicológica dos compostos, dos quais a maioria é classificado como muito tóxico, há indicativo de potencial risco à saúde dos escolares. São compostos, na maioria dos casos, autorizados para aplicação em ampla variedade de culturas alimentares, sendo três entre os 9 apontados, pertencentes ao grupo químico dos organofosforados, cuja ação tóxica crônica associa-se à efeitos neurotóxicos. Outro destaque, é o fato dos agrotóxicos acefato, diazinona e fipronil estarem relacionados à desregulação endócrina, podendo ocasionar, dentre outros danos, alterações no desenvolvimento, risco crítico principalmente quando se trata da faixa etária analisada nesta pesquisa.

A parcela de agrotóxicos que teve a ingestão máxima acima dos limites estabelecidos foi ainda maior (58 agrotóxicos apresentaram valor de ingestão máxima superior ao parâmetro IDA da ANVISA), reforçando a situação preocupante da potencial exposição dos escolares a esses compostos.

A pesquisa demonstra expressiva quantidade sem especificação de dados referentes ao parâmetro IDA, prejudicando o processo de análise de risco crônico relacionado aos agrotóxicos, embora a IDA não deva ser interpretada como um nível absoluto de exposição aceitável.

A avaliação de risco da exposição aos agrotóxicos potencialmente contidos na dieta dos escolares permitiu a análise de dados próximos à realidade, por meio da utilização do banco de consumo alimentar individual, medidas de peso também individuais, além da identificação do contexto socioeconômico da população avaliada.

Pontua-se como fator limitante para a pesquisa, o fato do valor do LMR superestimar a ingestão, por ser o máximo permitido do composto no alimento, ou ainda, assumir que todos os alimentos consumidos contêm agrotóxicos. Ainda neste contexto, para determinados alimentos consumidos, não foram encontrados dados da concentração de agrotóxicos em nenhuma das bases utilizadas, principalmente para alimentos processados. O processamento do alimento também é um dos pontos que limitam a análise da real situação de ingestão, haja vista que, tanto pode ocasionar a redução do composto no alimento, como a degradação ou aumento da concentração de resíduos, culminando em substâncias ainda mais tóxicas.

Outro aspecto limitante é a Ingestão Diária Aceitável (IDA) estipulada por meio de estudos conduzidos em animais, que não refletem a realidade no organismo humano, além disso, são as empresas que geralmente realizam pesquisas, as quais podem sobrepor interesses particulares em detrimento de potenciais riscos à saúde humana. Substâncias adjuvantes contidas nas formulações também podem potencializar o efeito do composto e, neste caso, inexiste a IDA estabelecida.

A presente pesquisa pode subsidiar análises envolvidas no processo de autorização de novos registros de agrotóxicos ou inclusão de novas culturas de alimentos, e reavaliações das autorizações já existentes, considerando a estreita relação entre o consumo, pela população brasileira, notadamente a infantil, de determinados alimentos, que integram a alimentação básica e as substâncias de elevada toxicidade utilizadas no sistema de produção desses alimentos. Também deve ocorrer de maneira sistemática a fiscalização no campo, na distribuição do alimento ao consumidor e na comercialização dos agroquímicos, de modo a impedir possíveis fraudes, uso inadequado dos agrotóxicos no campo e proporcionar dados atuais para as estimativas de ingestão.

## REFERÊNCIAS

AGRICULTURE FOOD AND MARINE. **Pesticides residues in food**. Irlanda, 2011. 96p. Disponível em: <<http://www.pcs.agriculture.gov.ie/media/pesticides/content/foodsafety/Pesticide%20Residues%20in%20Food%202011.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2016.

ALBUQUERQUE, P.C.C.; GURGEL, I.G.D.; GURGEL, A.M.; AUGUSTO, L.G.S.; SIQUEIRA, M.T. Sistemas de informação em saúde e as intoxicações por agrotóxicos em Pernambuco. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Recife, v. 18, n. 3, p. 666-678, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.org/pdf/rbepid/v18n3/pt\\_1415-790X-rbepid-18-03-00666.pdf](http://www.scielo.org/pdf/rbepid/v18n3/pt_1415-790X-rbepid-18-03-00666.pdf)>. Acesso em: 11 mar. 2016.

AMARAL, L.M.S. **Análise crítica dos valores de ingestão diária estabelecidos para praguicidas no Brasil, em relação as agências internacional e a Agência de Proteção Ambiental americana, e suas implicações na avaliação do risco**. 2013. 161p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Toxicologia e Análises Toxicológicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

AMISTÁ, M.J.M. **Programa de alimentação escolar: perfil dos beneficiários, qualidade e atuação de gestores e da comunidade de Guariba**. 2013. 173p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

ANDRADE, M.C. Modernização e pobreza: a expansão da agroindústria canavieira e seu impacto ecológico e social. São Paulo: **Editora da Universidade Estadual Paulista**, 1994. 84p.

ARAÚJO, A.R. **Pastel sem glúten e sem leite**: uma alternativa às restrições alimentares. 2015. 39p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em nutrição) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

ARCOR. **Informação nutricional da bala sabor framboesa 7 Belo®**. Disponível em: <<http://arcor.com.br/produto/balas/7-belo#!/framboesa>>. Acesso em: 28 maio 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA ABIC DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Dicas de preparação de café**. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=39>>. Acesso em: 28 maio 2016.

AUSTRALIAN GOVERNMENT. Department of Health. **ADI list**, 2015.

AZEVEDO, F.A.; CHASIN, A.M. **As bases toxicológicas da ecotoxicologia**. São Paulo: Rima, 2003. 322p.

BALLEJO, R.R. **Pré-oxidação e adsorção em carvão ativado granular para remoção de herbicidas diuron e hexazinona de água subterrânea**. 2008. 102p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental, Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2008. Disponível em: < <http://www.unaerp.br/documentos/356-renata-nrueda-ballejo-espinoza/file>>. Acesso em: 16 mar. 2016.

BARROS, D.C.; ENGSTROM, E.; BAGNI, U.V.; BAIÃO, M.R. **Determinantes de saúde e nutrição da população brasileira**. In: BARROS, D.C., SILVA, D.O., SANTOS, M.M.A.S.; BAIÃO, M.R. Alimentação e Nutrição: contexto político, determinantes e informação em saúde. Rio de Janeiro: EAD/ENSP, 2013. p. 103-133.

BAUDUCCO. **Informação nutricional do bolinho de chocolate, pão de mel**. Disponível em: <<http://www.bauducco.com.br/home>>. Acesso em: 01 jun 2016.

BEDA, C. **Avaliação de agrotóxicos de uso canavieiro em águas subterrâneas: uma proposta para o Sistema aquífero Guarani**. 2014. 98p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação Enfermagem em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

BELIK, W. A Política Brasileira de Segurança Alimentar e Nutricional: concepção e resultados. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 94-110, 2012. Disponível em: <<http://periodicos.bc.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634614>>. Acesso em: 27 jan. 2016.

BENFORD, D. **The acceptable daily intake: a tool for ensuring food safety**. Brussels, Belgium: International Life Sciences Institute (ILSI), 2000.38p.

BOCHNER, R. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas – SINITOX e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 73-89, 2007. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232007000100012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000100012)>. Acesso em: 11 mar. 2016.

BRANCO, M.A.F. Sistemas de informação em saúde no nível local. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.12, n. 2, p. 267-270, 1996. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X1996000200016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1996000200016)>. Acesso em: 11 mar. 2016.

BRASIL. Congresso. Senado. 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 União**, Brasília, DF, 11 jul. 1989.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 3, de 16 de janeiro de 1992. Ratifica os termos das "diretrizes e orientações referentes à autorização de registros, renovação de registro e extensão de uso de produtos agrotóxicos e afins - nº 1, de 09 de dezembro de 1991". **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 jan. 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 20, de 31 de julho de 2000a. Resolve aprovar os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de almôndega, de apesuntado, de fiambre, de hambúrguer, de kibe, de presunto cozido e de presunto. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 jul. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 4, de 31 de março de 2000b. Resolve aprovar os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 março de 2000.

BRASIL. Congresso. Senado. Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jan. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução nº 119, de 19 de maio de 2003. Cria o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 maio. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 19, de 03 de fevereiro de 2005. Cria a Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica - RENACIAT. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 04 fev. 2005a.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Chamada nutricional**: um estudo sobre a situação nutricional das crianças do semiárido brasileiro. Brasília, DF, 2005b. 116 p. Disponível em: <  
<http://aplicacoes.mds.gov.br/sagirms/ferramentas/docs/caderno%20-%2004.pdf>>.  
Acesso em: 30 jan. 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2005c.

BRASIL. Congresso. Senado. 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 União**, Brasília, DF, 15 Set. 2006.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. **Chamada Nutricional Quilombola 2006**. Brasília, DF, 2007. 8p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Gerência Geral de Toxicologia. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) – relatório de atividades 2001/2007**. Brasília, 2008. 21p. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/587f64804745787985d4d53fbc4c6735/r elatorio+2001+2007.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 22 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Gerência Geral de Toxicologia. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) – relatório de atividades 2009**. Brasília, 2010a. 22p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas**. Brasília, DF, 2010b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema Nacional de Informações Tóxico - Farmacológicas (SINITOX). **Registro de intoxicações: casos registrados de intoxicação humana por agente tóxico e faixa etária**. Brasília, DF; 2012a. Disponível em: <<http://sinitox.ict.fiocruz.br/dados-nacionais>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução nº 04, de 18 de janeiro de 2012. Dispõe sobre os critérios para a realização de estudos de resíduos de agrotóxicos para fins de registro de agrotóxicos no Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jan. 2012b. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau delegis/anvisa/2012/res0004\\_18\\_01\\_2012.html](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau delegis/anvisa/2012/res0004_18_01_2012.html)>. Acesso em: 07 mar. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Boletim de comercialização de agrotóxicos e afins – histórico de vendas 2000-2012**. Brasília: IBAMA; 2013a. 42p. Disponível em: <[http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade\\_Ambiental/boletim%20de%20comercializacao\\_2000\\_2012.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade_Ambiental/boletim%20de%20comercializacao_2000_2012.pdf)>. Acesso em: 07 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Gerência Geral de Toxicologia. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) – relatório de atividades 2011 e 2012**. Brasília, 2013b. 45p.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. **Norma Regulamentadora 31 - segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2013c. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Vigitel Brasil 2012: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. **Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2012**. Brasília, 2013d. 136p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Gerência Geral de Toxicologia. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) – relatório complementar relativo à segunda etapa das análises de amostras coletadas em 2012**. Brasília, 2014. 33 p. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Programa+de+Analise+de+Residuos+de+Agrotoxicos+em+Alimentos>>. Acesso em 07 mar. 2016.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **MAPASAN 2014: Mapeamento de Segurança Alimentar e Nutricional**. Brasília, DF: MDS; Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2015. 124 p. Disponível em: < [http://aplicacoes.mds.gov.br/sagirms/ferramentas/docs/MapaSAN\\_final.pdf](http://aplicacoes.mds.gov.br/sagirms/ferramentas/docs/MapaSAN_final.pdf)>. Acesso em: 30 jan. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Gerência Geral de Toxicologia. **Informativo de Procedimentos para Avaliação Toxicológica de Agrotóxicos seus Componentes e Afins**, 2016a. Disponível em:<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Publicacoes/Informativo+de+Procedimentos+para+Avaliacao+Toxicologica+de+Agrotoxicos+seus+Componentes+e+Afins>>. Acesso em: 07 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Gerência Geral de Toxicologia. **Monografias de agrotóxicos**, 2016b. Disponível em:< <http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/agrotoxicos/produtos/monografia-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 28 maio. 2016.

BURLANDY, L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersectorialidade no âmbito federal de governo. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 851-860, 2009. Disponível em: < <http://www.scielosp.org/pdf/csc/v14n3/20.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2016.

CALDAS, E.D.; SOUZA, L.C.K.R. Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 5, p. 529-537, 2000.

CANTARUTTI, T.F.P. **Risco tóxico de resíduos de pesticidas em alimentos e toxicidade reprodutiva em ratos Wistar**. 2005. 73p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

CARVALHO, J.G. **Questão agrária e assentamentos rurais no estado de São Paulo: o caso da região administrativa de Ribeirão Preto**. 2011. 233p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO – CEASA CAMPINAS. **Alimentação escolar – receituário padrão**. Disponível em: <[http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/servicos-publicos/alimentacao-escolar/receituario\\_padrao.pdf](http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/servicos-publicos/alimentacao-escolar/receituario_padrao.pdf)>. Acesso em: 28 maio 2016.

CERDEIRA, A.L.; SANTOS, N.A.G.; PESSOA, M.C.P.Y.; GOMES, M.A.F.; LANCHOTE, V.L. Herbicide leaching on a recharge área of the Guarany aquifer in Brazil. **Journal of Environmental Science and Health**, London, v. 40, p. 159-165, 2005.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION - JOINT FAO/WHO FOOD STANDARDS PROGRAMME. Codex Committee on pesticide residues 39<sup>a</sup>. **Establishment of MRLs and/or processing factors for processed and ready-to-eat foods**, Beijing, 2007. Disponível em <[ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/ccpr/ccpr39/pr39\\_08e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/ccpr/ccpr39/pr39_08e.pdf)> Acesso em: 07 fev. 2016.

CODEX ALIMENTARIUS. **Procedural Manual**, 24. ed. Roma, 2015. Disponível em <<http://www.codexalimentarius.org/procedures-strategies/procedural-manual/en/>> Acesso em: 07 fev. 2016.

CODEX ALIMENTARIUS. Normas internacionais dos alimentos – resíduos de pesticidas nos alimentos. Disponível em: <<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/en/>> Acesso em: 28 maio. 2016.

COELHO, C.N. 70 anos de política agrícola no Brasil (1930-2001). **Revista de Política Agrícola**, Brasília, n. 3, 2001. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/237>>. Acesso em: 02 fev. 2016.

COMMISSION ON ENDING CHILDHOOD OBESITY - ECHO. **Report of the Commission on Ending Childhood Obesity**. Genebra: World Health Organization, 2016. Disponível em: <<http://www.who.int/end-childhood-obesity/en/>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR – CONSEA. **Os impactos dos agrotóxicos na Segurança Alimentar e Nutricional**: Contribuições do Consea, 2012. 26p.

COVELLO, V.; MERKHOFFER, M. **Risk assessment methods: approaches for assessing health and environmental risks**. New York: Plenum Press, 1993. 318p.

CUSTÓDIO, M.B.; FURQUIM, N.R.; SANTOS, G.M.M.; CYRILLO, D.C. Segurança Alimentar e Nutricional e a construção de sua política: uma visão histórica. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634683>>. Acesso em: 27 jan. 2016.

DEL VALLE. **Informação nutricional do Del Valle Kapo®, Del Valle Néctar®**. Disponível em:< <http://www.delvalle.com.br/pt/home/>>. Acesso em: 28 maio 2016.

DINAMARCA. Ministry of Family and Consumer Affairs. Danish Veterinary and Food Administration. **Pesticides Food monitoring**, Dinamarca, **1998-2003 - Part 2**. 2005. 113p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – ageitec. **Árvore do conhecimento, Tecnologia de Alimentos – Manteiga**, 2016a. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia\\_de\\_alimentos/arvore/CONT000gir17f3902wx5ok05vadr1ty2i4zd.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000gir17f3902wx5ok05vadr1ty2i4zd.html)>. Acesso em: 24 maio. 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – ageitec. **Árvore do conhecimento, Tecnologia de Alimentos – Queijo**, 2016b. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia\\_de\\_alimentos/arvore/CONT000gir17f3902wx5ok05vadr1r72tozg.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000gir17f3902wx5ok05vadr1r72tozg.html)>. Acesso em: 24 maio. 2016.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA. Integrated Risk Information System. Disponível em: <<https://www.epa.gov/iris>>. Acesso em: 28 maio. 2016.

EUROPEAN CENTRE FOR ECOTOXICOLOGY AND TOXICOLOGY OF CHEMICALS - ECETOC. **Recognition of, and differentiation between, adverse and non-adverse effects in toxicology studies**. Bruxelas, 2002. 60 p. Disponível em: <<http://www.ecetoc.org/technical-reports>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Scientific report of efsa - The 2013 European Union report on pesticide residues in food. **EFSA Journal**, Parma, v. 13, n. 3, 169 p, 2015. Disponível em: <<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4038>>. Acesso em: 08 mar. 2016.

FARIA, N.M.X.; FASSA, A.G.; FACCHINI, L.A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 25-38, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232007000100008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000100008)>. Acesso em: 11 mar. 2016.

FARIA, N.M.X.; ROSA, J.A.R.; FACCHINI, L.A. Intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores rurais de fruticultura, Bento Gonçalves, RS. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 335-344, 2009. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102009000200015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000200015)>. Acesso em: 15 mar. 2016.

FAUSTMAN, E.M.; OMENN, G.S. Risk Assessment, Chapter 4. In: Klaassen, C. **D.Toxicology: the basic science of poisons**. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2008. p. 107 -128.

FISBERG, R.M.; VILLAR, B.S. **Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares**. São Paulo: Signus, 2002. 71p.

FISBERG, R.M.; VILLAR, B.S.; MARCHIONI, D.M.L.; MARTINI, L.A. **Inquéritos alimentares – métodos e bases científicas**. Barueri: Manole, 2005. 334p.

FONTENELE, E.G.P.; MARTINS, M.R.A.; QUIDUTE, A.R.P.; MONTENEGRO JÚNIOR, R.M. Contaminantes ambientais e os interferentes endócrinos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 6-16, 2010. Disponível em: < <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=544026&indexSearch=ID>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO, INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT – IFAD, WORLD FOOD PROGRAMME - WFP. **The State of Food Insecurity in the World 2014 - Strengthening the enabling environment for food security and nutrition**. Rome, 2014. Disponível em: < <http://www.fao.org/3/A-I4030E.PDF>>. Acesso em: 30 jan. 2016.

FRIEDRICH, K. Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos no Brasil: desregulação endócrina e imunotoxicidade. **Vigilância Sanitária em Debate**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 2-15, 2013.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Social do Estado de São Paulo. **Indicadores sociais da cidade de Guariba**. 2016. Disponível em: < <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#!/perfil>>. Acesso em: 29 fev. 2016.

GANDOLFI, A.M.C.; MÜLLER, T.P. **Elaboração de sorvete adicionado de chia e mel**. 2014. 42p. Projeto de pesquisa (Tecnologia em Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

GAROTO. **Informação nutricional do bombom Serenata de Amor®**, chocolate ao leite®. Disponível em: <[https://www.garoto.com.br/a\\_garoto](https://www.garoto.com.br/a_garoto)>. Acesso em: 28 maio 2016.

GEWEHR, M.F. **Desenvolvimento de pão de forma com adição de quinoa**. 2010. 102p. Dissertação (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

GODOY, R.C.B.; OLIVEIRA, M.I. **Agrotóxicos no Brasil: processo de registro, riscos à saúde e programas de monitoramento**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/653905/1/documento134.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

GÖETTLICH, P. What are Endocrine Disruptors?. Disponível em:<<http://www.mindfully.org/Pesticide/EDs-PWG-16jun01.htm>> Acesso em: 02 de ago. 2016.

GOUVEIA, E.L.C. Diagnóstico do estado nutricional da população. In: CHAVES, N. **Nutrição básica e aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978. 344p. 245-274.

GRISOLIA, C.K. **Agrotóxicos – mutações, câncer e reprodução**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005. 392p.

GRZYBOWSKI, C. **Caminhos e descaminhos dos movimentos sociais no campo**. Petrópolis: Vozes, 1987. 90p.

HEINZ BRASIL. **Informação nutricional do ketchup tradicional Heinz®**. Disponível em: <<http://www.heinzbrasil.com.br/produtos/detalhes/ketchup-tradicional-heinz>>. Acesso em: 28 maio 2016.

HEMMER. **Informação nutricional do xarope de groselha**. Disponível em: <<http://www.hemmer.com.br/xarope-de-groselha-1l.html>>. Acesso em: 28 maio 2016.

HUNGARO, A.D.; CORREIA, L.M.; SILVINO, M.C.S.; ROCHA, S.M.; MARTINS, B.F.; OLIVEIRA, M.L.F. Intoxicações por agrotóxicos: registros de um serviço sentinela de assistência toxicológica. **Ciência Cuidado e Saúde**, Maringá, v. 14, n. 3, p. 1362-1369, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/25119>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2002-2003**: primeiros resultados – Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro:IBGE, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002/pof2002.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008-2009**: antropometria e análise do estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro:IBGE, 2010a. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_e\\_ncaa/pof\\_20082009\\_encaa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_e_ncaa/pof_20082009_encaa.pdf)>. Acesso em: 30 jan. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados do Censo 2010**, 2010b. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 29 fev. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores IBGE – estatística da produção agrícola**. Rio de Janeiro:IBGE, 2015. 17p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores IBGE – estatística da produção agrícola**. Rio de Janeiro:IBGE, 2016. Disponível em:  
<[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/estProdAgr\\_201601.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201601.pdf)>. Acesso em: 07 fev. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER - INCA. **Vigilância do câncer e de fatores de risco**. Disponível em: <<http://www1.inca.gov.br/vigilancia/>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

IVANOFF, J.P.P. **Avaliação da potencialidade de utilização do método Querchers na análise multirresíduo de agrotóxicos em hortigranjeiros**. 2011. 38p. Trabalho de conclusão de curso (Químico industrial) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

JACOBSEN, P.R.; AXELSTAD, M.; BOBERG, J.; ISLING, L.K.; CHRISTIANSEN, S.; MANDRUP, K.R.; BERTHELSEN, L.O.; VINGGAARD, A.M.; HASS, U. Persistent developmental toxicity in rat offspring after low dose exposure to a mixture of endocrine disrupting pesticides. **Reproductive Toxicology**, New York, v. 34, n. 2, p. 237-250, 2012.

JARDIM, A.N.O. **Resíduos de pesticidas em alimentos: validação de metodologia analítica, análise em frutas e avaliação da exposição da população brasileira pelo método probabilístico**. 2012. 150p. Dissertação (Doutorado em Ciências da Saúde) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

JARDIM, A.N.O.; CALDAS, E.D. Exposição humana a substâncias químicas potencialmente tóxicas na dieta e os riscos para a saúde. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 7, p. 1898-1909, 2009.

JORGE, M.H.P.M.; LAURENTI, R.; GOTLIEB, S.L.D. Avaliação dos sistemas de informação em saúde no Brasil. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 7-18, 2010. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=621256&indexSearch=ID>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

KIBON. **Informação nutricional do picolé fruttare®**. Disponível em: <<http://www.kibon.com.br/Brand/Fruttare.aspx>>. Acesso em: 28 maio 2016.

KLEANTHI, G.; KATERINA, L.; EVAGGELIA, P.; ANDREAS, L. Mechanisms of actions and health effects of organochlorine substances: a review. **HSJ – Health Science Journal**, Wilmington DE, v. 2, n. 2, p. 89–98, 2008. Disponível em: <<http://www.hsj.gr/medicine/mechanisms-of-actions-and-health-effects-of-organochlorine-substances-a-review.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

KROES, R.D.; MÜLLER, J.; LAMBE, M.R.H.; LÖWIK, J.; VAN KLAVEREN, J.; KLEINER, R.; MASSEY, S.; MAYER, I.; URIETA, P.; VERGER, A.; VISCONTI, A. Assessment of intake from the diet. **Food and Chemical Toxicology**, Amsterdam, v. 40, n. 2/3, p. 327-385, 2002.

LACTA. **Informação nutricional do chocolate confeti**. Disponível em: <<http://www.lacta.com.br/>>. Acesso em: 28 maio 2016.

LEE, D.H.; LEE, I.K.; JIN, S.H.; STEFFES, M.; JACOBS, D.R.J. Association between serum concentrations of persistent organic pollutants and insulin resistance among nondiabetic adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2002. **Diabetes Care**, Alexandria, v. 30, n. 3, p. 622-628, 2007.

LEE, D.H.; STEFFES, M.W.; JACOBS, D.R.J. Can persistent organic pollutants explain the association between serum gammaglutamyltransferase and type 2 diabetes? **Diabetologia**, Bristol, v. 51, n. 3, p. 402-407, 2008.

LEITE, S.P. Estado, padrão de desenvolvimento e agricultura: o caso brasileiro, **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 280-332, 2005. Disponível em: <<http://r1.ufrj.br/esa/V2/ojs/index.php/esa/article/view/265>>. Acesso em: 02 fev. 2016.

LEVIGARD, Y.E.; ROZEMBERG, B. A interpretação dos profissionais de saúde acerca das queixas de “nervos” no meio rural: uma aproximação ao problema das intoxicações por agrotóxicos. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6. p.1515-1524, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/csp/v20n6/08.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil – um guia para ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro: AS-PTA; 2011. 190p. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/consea/biblioteca/documentos/agrotoxicos-no-brasil.-um-guia-para-acao-em-defesa-da-vida>>. Acesso em: 02 fev. 2016.

MALUF, R.S.; BURLANDY L.; SANTARELLI, M.; SCHOTTZ V.; SPERANZA, J.S. Nutrition-sensitive agriculture and the promotion of food and nutrition sovereignty and security in Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 8, p. 2303-2312, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232015000802303](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232015000802303)>. Acesso em: 27 jan. 2016.

MANDARINO, J.M.G.; CARRÃO-PANIZZI, M.C. A soja na cozinha. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 59 p. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia\\_de\\_alimentos/catalogo/RE\\_C000g2j40bw702wx5ok0ghx3a9vo41xct.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/catalogo/RE_C000g2j40bw702wx5ok0ghx3a9vo41xct.html)>. Acesso em: 28 maio 2016.

MANIGLIA, E. **As interfaces do direito agrário e dos direitos humanos e a segurança alimentar**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 277p.

MARTINS, A.L. **Guariba – 100 anos. 1895 – 1995**. Obra comemorativa do centenário de Guariba. São Paulo: Prefeitura Municipal de Guariba, 1995. 231p.

MARTINS, M.K.S.; CERQUEIRA, G.S.; SAMPAIO, A.M.A.; LOPES, A.A.; FREITAS, R.M. Exposição Ocupacional aos Agrotóxicos: Um Estudo Transversal. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 6-27, 2012.

MATOS, G.B.; SANTANA, O.A.M.; NOBRE, L.C.C. **Intoxicação por agrotóxicos. In: Manual de Normas e Procedimentos Técnicos para a Vigilância da Saúde do Trabalhador**. Salvador: Secretaria de Saúde do Estado da Bahia, 2002. p. 249-280.

MCKINLAY, R.; PLANT, J.A.; BELL, J.N.B.; VOULVOULIS, N. Endocrine disrupting pesticides: implications for risk assessment. **Environment International**, v. 34, n. 2, p. 168-183, 2008.

MELLO, C.M.; SILVA, L.F. Fatores associados à intoxicação por agrotóxicos: estudo transversal com trabalhadores da cafeicultura no sul de Minas Gerais. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 609-620, 2013. Disponível em: < [http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742013000400007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742013000400007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 11 mar. 2016.

MENCK, V.F.; COSSELLA, K.G.; OLIVEIRA, J.M. Resíduos de agrotóxicos no leite humano e seus impactos na saúde materno-infantil: resultados de estudos brasileiros. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 608-617, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.bc.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8641594>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

MESNAGE, R.; DEFARGE, N.; VENDÔMOIS, J.S.; SÉRALINI, G. Major pesticides are more toxic to human cells than their declared active principles. **BioMed Research International**, New York, v. 2014, 2014. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/179691/>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

MEYER, A.; SARCINELLI, P.N.; ABREU-VILAÇA, Y.; MOREIRA, J.C. Os agrotóxicos e sua ação como desreguladores endócrinos. In: PERES, F.; MOREIRA, J.C. **É veneno ou é remédio: agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p.101-20.

MILIGI, L.; COSTANTINI, A.S.; VERALDI, A.; BENVENUTI, A.; WILL, VINEIS, P. Cancer and pesticides: an overview and some results of the Italian multicenter case-control study on hematolymphopietic malignancies. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v. 1076, p. 366-377, 2006. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1196/annals.1371.036/abstract>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

MONDINI, L.; GIMENO, S.G.A. Transição nutricional: significado, determinantes e prognóstico. In: TADDEI, J.A., LANG, R.M.F., LONGO-SILVA, G., TOLONI, M.H.A. **Nutrição em saúde pública**. Rio de Janeiro: Rubio, 2011. p.561-573.

MORI, N.C.; HORN, R.C.; OLIVEIRA, C.; LEAL, P.A.P.; GOLLE, D.P.; KOEFENDER, J.; BORTOLOTTI, J.; DIAS, H.M. Alterações bioquímicas e toxicológicas de agricultores familiares da região do Alto Jacuí, Rio Grande do Sul. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, 2015. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/scientiamedica/article/view/20999/13714>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL - NRDC. **Our children at risk: the five worst environmental threats to their health**, 1997. Disponível em: <<http://www.nrdc.org/health/kids/ocar/chap5.asp>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

NESCAFÉ. **Informação nutricional Cappuccino®**. Disponível em: <<http://www.nescafe.com.br/our-coffees>>. Acesso em: 28 maio 2016.

NESTLÉ. Receita de beijinho de coco. Disponível em: <<http://www.nestle.com.br/moca/receita/brigadeiros/beijinho-de-coco.aspx>>. Acesso em: 28 maio 2016a.

NESTLÉ. **Informação nutricional do Leite Moça®, Nesquik®**. Disponível em: <<https://www.nestle.com.br/site/anestle.aspx>>. Acesso em: 28 maio 2016b.

NEWBOLD, R. R. Impact of environmental endocrine disrupting chemicals on the development of obesity. **Hormones**, Athens, v. 9, n. 3, p. 206-217, 2010.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos**. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde, 1996. 69p.

PAIS, M.C.N.; VALERIO, L.B. Avaliação do consumo de alimentos in natura da população brasileira por meio da Pesquisa de Orçamentos Familiares – bloco de consumo alimentar pessoal (POF 2008/2009). 2. ed. São Paulo: ILSI Brasil International Life Sciences Institute do Brasil, 2015 – Toxicologia e avaliação do risco, v. 1.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION - PAHO. **Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications**. Washington, DC : PAHO, 2015. 74p.

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. **UFPR**, Paraná, v. 36, n. 1, p. 27-48, 2010. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/economia/article/view/20523/13714>>. Acesso em: 01 mar. 2016.

PEPSICO BRASIL. **Informação nutricional do Toddy® original**. Disponível em: <<http://www.pepsico.com.br/toddy/>>. Acesso em: 28 maio 2016.

PESTICIDE ACTION NETWORK – UK (PAN-UK). **A catalogue of lists of pesticides identifying those associated with particularly harmful health or environmental impacts.**

Briefing Paper List of Lists. Reino Unido, 2001.

PETERSEN, B J.; BARRAJ, L.M.; Assessing the intake of contaminants and nutrients: an overview of methods. **Journal of Food Composition and Analysis**, New York, v. 9, p. 243-254, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157596900307>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

PIMENTEL, L.C.F.; CHAVES, C.R.; FREIRE, L.A.A.; AFONSO, J.C.O. Inacreditável emprego de produtos químicos perigosos no passado. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 5. p.1138-1149, 2006. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br/default.asp?ed=85>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

PINHEIRO, A.B.V.; LACERDA, E.M.A.; BENZECRY, E.H.; GOMES, M.C.S.; COSTA, V.M. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 75p.

PIRES, M.V. **Desenvolvimento e emprego de um banco de dados para a condução de estudos de avaliação do risco da exposição crônica a resíduos de agrotóxicos na dieta**. 2013. 87p. Dissertação (Mestrado profissional em Toxicologia Aplicada à Vigilância Sanitária) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

QUENSBERRY. **Informação nutricional da geléia linha classic sabor morango®**. Disponível em: <[http://queensberry.ind.br/linhas/geleia\\_classic/](http://queensberry.ind.br/linhas/geleia_classic/)>. Acesso em: 28 maio 2016.

RAMOS, A.; SILVA FILHO, J.F.S. Exposição a pesticidas, atividade laborativa e agravos à saúde. **Revista Médica Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1. p. 41-45, 2004. Disponível em: <file:///C:/Users/cleus/Downloads/v14n1a10.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2016.

RATNASOORYA, W.D.; RATNAYAKE, S.S.K.; JAYATUNGA, Y.N.A. Effects of pyrethroid insecticide ICON (lambda cyhalothrin) on reproductive competence of male rats. **Asian Journal of Andrology**, Shanghai, v. 4, p. 35-41, 2002.

REBELO, R.M.; CALDAS, E.D. Avaliação de risco ambiental de ambientes aquáticos afetados pelo uso de agrotóxicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 37, n. 7, p. 1199-1208, 2014.

RIGOTTO, R.M.; SILVA, A.M.C.; FERREIRA, M.J.M.; ROSA, I.F.; AGUIAR, A.C. P. Tendências de agravos crônicos à saúde associados a agrotóxicos em região de fruticultura no Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 763-773, 2013.

ROMANO, R.M.; ROMANO, M.A.; MOURA, M.O.; OLIVEIRA, C.A. A exposição ao glifosato-Roundup causa atraso no início da puberdade em ratos machos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 45, n. 6. p. 481-487, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/26672/28455>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

SANTANA, E. **Entre o trabalho e a escola: estudo com adolescentes que estudam e trabalham, filhos de trabalhadores rurais, residentes no município de Guariba/SP**. 2015. 220p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

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

SARCINELLI, P.N. **Estudo dos níveis de pesticidas organoclorados persistentes em mulheres grávidas e lactantes no Rio de Janeiro. 2001. 90p.** Dissertação (Doutorado em Biologia Celular e Molecular). Faculdade de Biologia Celular e Molecular da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2001.

SAS INSTITUTE. **The Statistical Analysis System**. Versão 9.3, 2011.

SCARDOELLI, M.G.C.; BURIOLA, A.A.; OLIVEIRA, M.L.F.; WAIDMAN, M.A.P. Intoxicações por agrotóxicos notificadas na 11<sup>a</sup> regional de saúde do Estado do Paraná. **Ciência, Cuidado e Saúde**, Maringá, v.10, n. 3, p. 549-555, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/17381>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

SHLINDWEIN, M.M. **Consumo domiciliar de alimentos: influência de fatores socioeconômicos e do custo de oportunidade do tempo da mulher**. Dourados: UFGD, 2014. 119p.

SILVA, J.M.; NOVATO-SILVA, E.; FARIA, H.P.; PINHEIRO, T.M.M. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 891-903, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232005000400013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232005000400013)>. Acesso em: 01 mar. 2016.

SILVA, S.R.G.; MARTINS, J.L.; SEIXAS, S.; SILVA, D.C.G.; LEMOS, S.P.P.; LEMOS, P.V.B. Defeitos congênitos e exposição a agrotóxicos no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Ginecologia Obstetrícia**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 20-26, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v33n1/a03v33n1.pdf>>. Acesso em 15 mar. 2016.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA VEGETAL - SINDIVEG. **Resultados do setor 2014 – Setor de defensivos agrícolas reduz crescimento em 2014**. Disponível em: <[http://www.sindiveg.org.br/docs/balanco\\_2014.pdf](http://www.sindiveg.org.br/docs/balanco_2014.pdf)>. Acesso em: 07 fev. 2016.

SUCRILHOS. **Informação nutricional do Sucrilhos®**. Disponível em: <<https://www.sucrilhos.com.br/seu-sucrilhos/>>. Acesso em: 28 maio 2016.

TANG. **Informação nutricional do preparado sólido para refresco sabor laranja**. Disponível em: <<http://www.tang.com.br/?gclid=CMW-4cGK18sCFU5ZhgodUssDTw#!/produtos/laranja/tabela-nutricional>>. Acesso em: 28 maio 2016.

TODDYNHO. **Informação nutricional do Toddynho® sabor chocolate**. Disponível em: <<https://www.toddynho.com.br/>>. Acesso em: 28 maio 2016.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. **Pesticide Data Program – PDP**. Washington, 2016. 233p. Disponível em: <<https://www.ams.usda.gov/datasets/pdp>>. Acesso em: 08 mar. 2016.

VASCONCELOS, F.A.G. **Avaliação nutricional de coletividades**. Florianópolis: Ed da UFSC, 1995. 154p.

VERONEZZI, F. As reivindicações dos trabalhadores rurais assalariados da lavoura canavieira: a greve de Guariba de 1984 e a luta por terra no interior do estado de São Paulo. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 26, p. 73-94, 2015. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/ojs/index.php/geouerj/article/view/8252>>. Acesso em: 29 fev. 2016.

VETTORASSI, A. Migrantes do interior paulista: sobre relações sociais traçadas por violências simbólicas. **Teoria & Pesquisa**, São Carlos, v. 1, n. 49, p. 213-237, 2006. Disponível em: <<http://www.teoriaepesquisa.ufscar.br/index.php/tp/issue/view/60/showToc>>. Acesso em: 07 mar. 2016.

VIGOR. **Informação nutricional do iogurte polpa vitamina de frutas**. Disponível em: <<http://www.vigor.com.br/produtos/iogurtes/polpa/iogurte-polpa-vitamina-de-frutas/>>. Acesso em: 28 maio 2016.

WATTS, M. Pesticide Action Network Asia and the Pacific. **Poisoning our future: children and pesticides**, 2013.166p.

WOODS, H.F. **Organophosphates**. Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment, 1999. 251p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Codex Committee on pesticide residues. **Guidelines for predicting dietary intake of pesticide residues (revised)**. 1997. 34p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Diet, nutrition and the prevention chronic diseases**. Genebra: WHO, 2003.149p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. International Programme on Chemical Safety (IPCS). **IPCS Risk Assessment Terminology**. Geneva, Switzerland: United Nations Environmental Programme, International Labour Organization, World Health Organization, 2004. Disponível em: <<http://www.who.int/ipcs/methods/harmonization/areas/terminology/en/>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - JOINT FAO/WHO CONSULTATION. **Dietary Exposure Assessment of Chemicals in Food**. Marilândia, 2005. Disponível em: <[http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241597470\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241597470_eng.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO.; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. International Programme on Chemical Safety (IPCS). **Principles and methods for the risk assessment of chemicals in food - Environmental Health - Criteria 240**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, International Labour Organization, United Nations Environmental Programme, 2009. Disponível em: <<http://www.who.int/foodsafety/publications/chemical-food/en/>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

YAKULT. **Informação nutricional do leite fermentado Yakult®**. Disponível em:<<http://www.yakult.com.br/yakult/default.aspx?mn=217&c=229&s=0>>. Acesso em: 28 maio 2016.



## REFERÊNCIAS CONSULTADAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 264, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para chocolate e produtos de cacau. **Diário Oficial da União**. 23 de setembro de 2005. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/5e63cd804745929d9afede3fbc4c6735/RDC\\_264\\_2005.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/5e63cd804745929d9afede3fbc4c6735/RDC_264_2005.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 24 maio. 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. **Diário Oficial da União**. 23 de setembro de 2005. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ac09380047457ea18a84de3fbc4c6735/RDC\\_272\\_2005.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ac09380047457ea18a84de3fbc4c6735/RDC_272_2005.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 24 maio. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 21, de 21 de agosto de 2012. Resolve fixar a quantidade mínima de cinquenta por cento de suco de laranja no néctar de laranja. **Diário Oficial da União**. 28 ago. de 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 544, de 16 de novembro de 1998. Resolve aprovar os regulamentos técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade, para refresco, refrigerante, preparado ou concentrado líquido para refresco ou refrigerante, preparado sólido para refresco, xarope e chá pronto para o consumo. **Diário Oficial da União**. 16 nov. de 1998.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – ageitec. Árvore do conhecimento, Tecnologia de Alimentos – **Doce de leite**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia\\_de\\_alimentos/arvore/CONT000girl7f3902wx5ok05vadr14mvyuve.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girl7f3902wx5ok05vadr14mvyuve.html)>. Acesso em: 24 maio. 2016.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO. 4. ed. Campinas: **NEPA-UNICAMP**, 2011. 161p.



## **ANEXOS**



ANEXO A – Documento de Aprovação do Comitê de Ética da Esalq/USP para a execução da pesquisa que viabilizou a coleta de dados do estudo original



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



Av. Pádua Dias, 11 • Caixa Postal 9 • Cep 13418-900 • Piracicaba, SP - Brasil  
Fone (19) 3429-4100 • Fax (19) 3422-5925  
<http://www.esalq.usp.br>

COET/141  
Piracicaba, 18 de junho de 2012

Ilm<sup>as</sup>. Srt<sup>as</sup>.  
Pesquisadora Maria Júlia de Miguel Amistá  
LAN/ESALQ/USP

Prezada Maria Júlia:

Comunico que o Projeto de Pesquisa, com o Protocolo nº 99, intitulado "Programa de alimentação escolar no município de Guariba: perfil dos beneficiários, qualidade e atuação de gestores e da comunidade", foi aprovado pelo Comitê de Ética da ESALQ, em 14 de junho de 2012.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Ernani Porto  
Coordenador do CEP/ESALQ

ANEXO B – Relação de agrotóxicos utilizados para as análises de estimativa de ingestão crônica e respectivos valores de Ingestão Diária Aceitável (IDA)

Agrotóxicos	Anvisa	EPA	Codex	Austrália
Abamectina	0,0020	0,00000	0,0020	0,00050
Acefato	0,0012	0,00400	0,0300	0,00300
Acetamiprido	0,0240	0,00000	0,0700	0,10000
Acetocloro	0,0000	0,02000	0,0000	0,00000
Acibenzolar-S-metílico	0,0500	0,00000	0,0000	0,00500
Acifluorfem	0,0000	0,00000	0,0000	0,01000
Alacloro	0,0000	0,01000	0,0000	0,00050
Aldicarbe	0,0030	0,00100	0,0030	0,00100
Alfa-Cipermetrina	0,0000	0,00000	0,0200	0,05000
Ametrina	0,0000	0,00900	0,0000	0,02000
Amicarbazona	0,0200	0,00000	0,0000	0,02000
Amitraz	0,0100	0,00250	0,0100	0,00200
Anilazina	0,1000	0,00000	0,0000	0,00000
Atrazina	0,0000	0,03500	0,0000	0,00500
Aviglicina	0,0020	0,00000	0,0000	0,00000
Azinsulfurom	0,1000	0,00000	0,0000	0,20000
Azociclotina	0,0070	0,00000	0,0030	0,00300
Azoxistrobina	0,0200	0,00000	0,2000	0,10000
Benalaxil	0,0400	0,00000	0,0700	0,05000
Bentazona	0,1000	0,03000	0,0900	0,10000
Bentiavalicarbe isopropílico	0,0099	0,00000	0,0000	0,00000
Benziladenina	0,5000	0,00000	0,0000	0,02000
Benzovindiflupir	0,0500	0,00000	0,0000	0,00000
Beta-Ciflutrina	0,0200	0,02500	0,0400	0,01000
Beta-cipermetrina	0,0100	0,00000	0,0200	0,05000
Bifentrina	0,0200	0,01500	0,0100	0,01000
Bispiribaque sódico	0,0100	0,00000	0,0000	0,00000
Bitertanol	0,0100	0,00000	0,0100	0,01000
Boscalida	0,0400	0,00000	0,0400	0,06000
Bromacila	0,0000	0,00000	0,0000	0,10000
Brometo de Metila	0,0000	0,01400	0,0000	0,00040
Bromopropilato	0,0300	0,00000	0,0300	0,03000
Bromuconazol	0,0000	0,00000	0,0000	0,02000
Buprofezina	0,0100	0,00000	0,0090	0,01000
Butroxidim	0,0000	0,00000	0,0000	0,00500
Cadusafós	0,0003	0,00000	0,0005	0,00001
Captana	0,1000	0,13000	0,1000	0,10000
Carbaril	0,0030	0,10000	0,0080	0,00800
Carbendazim	0,0200	0,00000	0,0300	0,03000
Carbofurano	0,0020	0,00500	0,0010	0,00300
Carbosulfano	0,0100	0,00000	0,0100	0,01000
Carboxina	0,1000	0,10000	0,0000	0,08000
Carfentrazona-etílica	0,0300	0,00000	0,0000	0,03000
Carpropamida	0,0400	0,00000	0,0000	0,00000
Casugamicina	0,1000	0,00000	0,0000	0,00000
Cialofope Butílico	0,0030	0,00000	0,0000	0,00200
Cianazina	0,0000	0,00000	0,0000	0,00200
Ciantranilprole	0,0100	0,00000	0,0300	0,01000
Ciazofamida	0,1700	0,00000	0,0000	1,20000
Ciflumetofem	0,0920	0,00000	0,0000	0,00000
Ciflutrina	0,0200	0,02500	0,0400	0,02000
Cimoxanil	0,0100	0,00000	0,0000	0,00000
Cipermetrina	0,0500	0,01000	0,0200	0,05000

Ciproconazol	0,0100	0,00000	0,0200	0,01000
Ciprodinil	0,0000	0,00000	0,0300	0,02000
Ciromazina	0,0200	0,00750	0,0600	0,02000
Cletodim	0,0100	0,00000	0,0100	0,01000
Clodinafope	0,0030	0,00000	0,0000	0,00400
Clofentezina	0,0200	0,01300	0,0200	0,02000
Clomazona	0,0400	0,00000	0,0000	0,10000
Cloransulam-metilico	0,0500	0,00000	0,0000	0,00000
Clorantranilprole	1,5800	0,00000	2,0000	1,58000
Clorfenapir	0,0300	0,00000	0,0300	0,02000
Clorfluazuron	0,0050	0,00000	0,0000	0,00500
Clorimuron-etílico	0,0000	0,02000	0,0000	0,00000
Clormequate	0,0300	0,01500	0,0200	0,01000
Clorotalonil	0,0500	0,00000	0,0500	0,07000
Clorpirifós	0,0100	0,00000	0,0100	0,00300
Clotianidina	0,0900	0,00000	0,1000	0,05000
Cresoxim metílico	0,4000	0,00000	0,4000	0,40000
Cromafenozida	0,0900	0,00000	0,0000	0,00000
2.4 D	0,0100	0,01000	0,0100	0,01000
Deltametrina	0,0100	0,00000	0,0100	0,01000
Diafentiurum	0,0030	0,00000	0,0000	0,00300
Diazinona	0,0020	0,00000	0,0050	0,00100
Dicamba	0,0000	0,03000	0,3000	0,03000
Diclofope	0,0000	0,00000	0,0000	0,00200
Diclorana	0,0100	0,00000	0,0100	0,07000
Diclosulam	0,0500	0,00000	0,0000	0,00000
Dicofol	0,0020	0,00000	0,0020	0,00100
Difenoconazol	0,6000	0,00000	0,0100	0,01000
Diflubenzurum	0,0200	0,02000	0,0200	0,02000
Dimetenamida-P	0,0200	0,00000	0,0700	0,03000
Dimetoato	0,0020	0,00020	0,0020	0,00100
Dimetomorfe	0,0000	0,00000	0,2000	0,06000
Dimoxistrobina	0,0030	0,00000	0,0000	0,00000
Dinocape	0,0080	0,00000	0,0080	0,00100
Diquate	0,0020	0,00000	0,0060	0,00200
Dissulfotom	0,0003	0,00004	0,0003	0,00100
Ditianona	0,0100	0,00000	0,0100	0,00700
Ditiocarbamatos	0,0000	0,00000	0,0300	0,00000
Diurum	0,0000	0,00200	0,0000	0,00700
Dodina	0,0100	0,00400	0,1000	0,10000
Edifenfós	0,0030	0,00000	0,0000	0,00000
Epoxiconazol	0,0030	0,00000	0,0000	0,01000
Esfenvalerato	0,0200	0,00000	0,0200	0,00800
Espinetoram	0,0080	0,00000	0,0500	0,06000
Espinosade	0,0200	0,00000	0,0200	0,02000
Espirodiclofeno	0,0100	0,00000	0,0100	0,00000
Espiromesifeno	0,0180	0,00000	0,0000	0,00000
Etefom	0,0500	0,00500	0,0500	0,02000
Etiona	0,0020	0,00000	0,0020	0,00100
Etiprole	0,0050	0,00000	0,0000	0,00000
Etofenproxi	0,0300	0,00000	0,0300	0,03000
Etoprofós	0,0004	0,00000	0,0004	0,00030
Etoxazol	0,0180	0,00000	0,0500	0,04000
Etoxissulfurum	0,0400	0,00000	0,0000	0,06000
Famoxadona	0,0060	0,00000	0,0060	0,00000
Fenamidona	0,0300	0,00000	0,0000	0,00000
Fenamifós	0,0008	0,00025	0,0008	0,00010
Fenarimol	0,0100	0,00000	0,0100	0,01000

Fenitrothiona	0,0050	0,00000	0,0060	0,00200
Fenotiol	0,0080	0,00000	0,0000	0,00000
Fenoxaprope	0,0025	0,00000	0,0000	0,00400
Fenpiroximato	0,0100	0,00000	0,0100	0,00500
Fenpropatrina	0,0300	0,02500	0,0300	0,00000
Fenpropimorfe	0,0030	0,00000	0,0030	0,00000
Fentina	0,0005	0,00000	0,0000	0,00000
Fentiona	0,0070	0,00000	0,0070	0,00200
Fentoato	0,0000	0,00000	0,0030	0,00000
Fipronil	0,0002	0,00000	0,0002	0,00020
Flazassulfurom	0,0130	0,00000	0,0000	0,01300
Fluasifope-P	0,0050	0,00000	0,0000	0,00000
Fluazinam	0,0000	0,00000	0,0000	0,00400
Flubendiamida	0,0170	0,00000	0,0200	0,01000
Fludioxonil	0,0400	0,00000	0,4000	0,03000
Flufenoxurom	0,0000	0,00000	0,0000	0,02000
Flufenpir	0,0400	0,00000	0,0000	0,00000
Flumetsulam	0,0000	0,00000	0,0000	1,00000
Flumicloraque-pentílico	0,3000	0,00000	0,0000	0,30000
Flumioxazina	0,0200	0,00000	0,0000	0,00300
Fluopicolida	0,0800	0,00000	0,0800	0,00000
Fluquinconazol	0,0500	0,00000	0,0000	0,00500
Fluroxipir	0,0000	0,00000	0,0000	0,20000
Flutolanil	0,0900	0,06000	0,0900	0,02000
Flutriafol	0,0100	0,00000	0,0100	0,01000
Fluvalinato	0,0000	0,01000	0,0000	0,00500
Fluxapiroxade	0,0200	0,00000	0,0200	0,02000
Folpete	0,1000	0,10000	0,1000	0,00000
Fomesafem	0,0030	0,00000	0,0000	0,00000
Foransulfurom	8,5000	0,00000	0,0000	0,00000
Formetanato	0,0250	0,00000	0,0000	0,00400
Fosetil	0,0000	0,00000	0,0000	1,00000
Fosfina	0,0000	0,00030	0,0000	0,00000
Fosmete	0,0050	0,02000	0,0100	0,01000
Furatiocarbe	0,0000	0,00000	0,0000	0,00300
Gama-Cialotrina	0,0010	0,00000	0,0200	0,00050
Glifosato	0,0420	0,10000	1,0000	0,30000
Glufosinato	0,0200	0,00040	0,0100	0,02000
Haloxifope-P	0,0003	0,00000	0,0007	0,00030
Hexaconazol	0,0050	0,00000	0,0000	0,00500
Hexitiazoxi	0,0300	0,00000	0,0300	0,03000
Hidrazida Malêica	0,3000	0,50000	0,3000	5,00000
Imazalil	0,0300	0,01300	0,0300	0,03000
Imazamoxi	2,8000	0,00000	0,0000	2,80000
Imazapique	0,0000	0,00000	0,7000	0,30000
Imazapir	2,5000	0,00000	3,0000	2,50000
Imazaquim	0,2500	0,00000	0,0000	0,25000
Imazetapir	0,2500	0,25000	0,0000	2,80000
Imidacloprido	0,0500	0,00000	0,0600	0,06000
Iminoctadina	0,0006	0,00000	0,0000	0,00400
Indaziflam	0,0200	0,00000	0,0000	0,00000
Indoxacarbe	0,0100	0,00000	0,0100	0,01000
Iodossulfurom-metílico-sódico	0,0300	0,00000	0,0000	0,03000
Iponazol	0,0150	0,00000	0,0000	0,01500
Iprodiona	0,0600	0,04000	0,0600	0,04000
Iprovalicarbe	0,0200	0,00000	0,0000	0,00000
Isoxaflutol	0,0200	0,00000	0,0200	0,02000
Lambda-Cialotrina	0,0500	0,00000	0,0200	0,00100

Linurom	0,0000	0,00000	0,0000	0,01000
Lufeniurum	0,0200	0,00000	0,0000	0,02000
Malationa	0,3000	0,00000	0,3000	0,00000
Mancozebe	0,0300	0,00000	0,0000	0,00600
Mandipropamida	0,0300	0,00000	0,2000	0,05000
MCPA	0,0000	0,00000	0,1000	0,01000
Mesotriona	0,0050	0,00000	0,0000	0,01000
Metalaxil-M	0,0800	0,00000	0,0800	0,03000
Metamitrona	0,0250	0,00000	0,0000	0,00000
Metconazol	0,0480	0,00000	0,0000	0,00000
Metidationa	0,0010	0,00100	0,0010	0,00200
Metiocarbe	0,0200	0,00000	0,0200	0,00200
Metiram	0,0300	0,00000	0,0000	0,02000
Metolacoloro	0,0000	0,15000	0,0000	0,08000
Metomil	0,0000	0,02500	0,0200	0,01000
Metoxifenoziada	0,1000	0,00000	0,1000	0,10000
Metribuzim	0,0000	0,02500	0,0000	0,02000
Metsulfurom	0,0100	0,25000	0,0000	0,01000
Mevinfós	0,0008	0,00000	0,0000	0,00200
Miclobutanil	0,0300	0,02500	0,0300	0,03000
Milbemectina	0,0070	0,00000	0,0000	0,00700
Molinato	0,0000	0,00200	0,0000	0,00200
MSMA	0,0000	0,00000	0,0000	0,00050
Napropamida	0,0000	0,10000	0,0000	0,10000
Novalurom	0,0100	0,00000	0,0100	0,01000
Octanoato de loxinila	0,0050	0,00000	0,0000	0,00400
Orizalina	0,0000	0,05000	0,0000	0,10000
Ortosulfamurom	0,0500	0,00000	0,0000	0,00000
Oxadiazona	0,0000	0,00500	0,0000	0,05000
Oxicarboxina	0,0000	0,00000	0,0000	0,15000
Óxido de Fembutatina	0,0300	0,00000	0,0300	0,01000
Oxifluorfem	0,0000	0,00300	0,0000	0,02500
Paclobutrazol	0,0680	0,01300	0,0000	0,01000
Paraquate	0,0040	0,00450	0,0050	0,00400
Parationa-metflica	0,0030	0,00025	0,0030	0,00020
Pencicurom	0,0000	0,00000	0,0000	0,02000
Pendimetalina	0,0000	0,04000	0,0000	0,10000
Penoxsulam	0,0500	0,00000	0,0000	0,00000
Permetrina	0,0500	0,05000	0,0500	0,05000
Picloram	0,0000	0,07000	0,0000	0,07000
Picoxistrobina	0,0430	0,00000	0,0900	0,00000
Pimetrozina	0,0029	0,00000	0,0000	0,00600
Piraclostrobina	0,0400	0,00000	0,0300	0,03000
Piraflufem	0,1000	0,00000	0,0000	0,00000
Pirazofós	0,0040	0,00000	0,0000	0,00700
Piridabem	0,0000	0,00000	0,0000	0,01000
Pirimetanil	0,2000	0,00000	0,2000	0,20000
Pirimicarbe	0,0200	0,00000	0,0200	0,00200
Pirimifós-metflico	0,0300	0,01000	0,0300	0,02000
Piriproxifem	0,1000	0,00000	0,1000	0,07000
Piroxsulam	0,9000	0,00000	0,0000	1,00000
Procimidona	0,1000	0,00000	0,0000	0,03000
Proexadiona cálcica	0,2000	0,00000	0,0000	0,20000
Profenofós	0,0100	0,00000	0,0300	0,00010
Profoxidim	0,0000	0,00000	0,0000	0,05000
Prometrina	0,0000	0,00400	0,0000	0,03000
Propamocarbe	0,1000	0,00000	0,4000	0,10000
Propanil	0,0000	0,00500	0,0000	0,20000

Propaquizafope	0,0000	0,00000	0,0000	0,00300
Propargito	0,0100	0,02000	0,0100	0,00200
Propiconazol	0,0400	0,01300	0,0700	0,04000
Propinebe	0,0050	0,00000	0,0000	0,00050
Protioconazol	0,0010	0,00000	0,0500	0,01000
Protiofós	0,0000	0,00000	0,0000	0,00010
Quincloraque	0,0000	0,00000	0,0000	0,30000
Quinometionato	0,0060	0,00000	0,0000	0,00000
Quintozeno	0,0100	0,00300	0,0100	0,00700
Setoxidim	0,0000	0,09000	0,0000	0,18000
Simazina	0,0000	0,00500	0,0000	0,00500
Sulfentrazona	0,0100	0,00000	0,0000	0,05000
Tebuconazol	0,0300	0,00000	0,0300	0,03000
Tebufenozida	0,0200	0,02000	0,0200	0,02000
Tebupirinfós	0,0002	0,00000	0,0000	0,00000
Teflubenzurom	0,0100	0,00000	0,0100	0,00000
Tembotriona	0,0004	0,00000	0,0000	0,00000
Tepraloxidim	0,0000	0,00000	0,0000	0,05000
Terbufós	0,0002	0,00000	0,0006	0,00020
Terbutilazina	0,0000	0,00000	0,0000	0,00300
Tetraconazol	0,0050	0,00000	0,0000	0,00400
Tetradifona	0,0000	0,00000	0,0000	0,02000
Tiabendazol	0,1000	0,00000	0,1000	0,30000
Tiacloprido	0,0100	0,00000	0,0100	0,01000
Tiametoxam	0,0200	0,00000	0,0800	0,02000
Tifluzamida	0,0140	0,00000	0,0000	0,00000
Tiobencarbe	0,0000	0,01000	0,0000	0,00700
Tiodicarbe	0,0300	0,00000	0,0000	0,03000
Tiofanato – Metílico	0,0800	0,08000	0,0000	0,08000
Tiram	0,0100	0,00500	0,0000	0,00400
Tolifluanida	0,1000	0,00000	0,0800	0,10000
Triadimefom	0,0300	0,03000	0,0300	0,03000
Triadimenol	0,0500	0,00000	0,0300	0,06000
Triazofós	0,0010	0,00000	0,0010	0,00000
Triclopir	0,0000	0,00000	0,0000	0,00500
Tridemorfe	0,0000	0,00000	0,0000	0,02000
Trifloxistrobina	0,0300	0,00000	0,0400	0,05000
Triflumizol	0,0000	0,00000	0,0400	0,04000
Triflumurom	0,0070	0,00000	0,0000	0,00700
Trifluralina	0,0240	0,00750	0,0000	0,02000
Triforina	0,0200	0,00000	0,0300	0,02000
Trinexapaque-etílico	0,3000	0,00000	0,3000	0,01000
Triticonazol	0,0000	0,00000	0,0000	0,02000
Zeta-Cipermetrina	0,0050	0,01000	0,0200	0,07000
Zoxamida	0,5000	0,00000	0,5000	0,00000