



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS**

**PAULO ROBERTO QUEIROZ**

**INTOXICAÇÕES POR AGROQUÍMICOS NO BRASIL: ANÁLISE TEMPORAL DAS  
CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS**

**POMBAL  
2016**

PAULO ROBERTO QUEIROZ

INTOXICAÇÕES POR AGROQUÍMICOS NO BRASIL: ANÁLISE TEMPORAL DAS  
CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais.

**Orientador:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Andréa Maria B. Mendes de Oliveira

**Co-orientador:** Prof<sup>o</sup> Dr. Kenio Costa Lima

POMBAL  
2016

Queiroz, Paulo Roberto.

Intoxicação por agroquímicos no Brasil: análise temporal das características epidemiológicas / Paulo Roberto Queiroz. – Natal, RN, 2016.

62 f.: il.

Orientadora: Profa. Dra. Andréa Maria B. Mendes de Oliveira.

Co-Orientador: Prof. Dr. Kênio Costa Lima

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais.

1. Envenenamento - Dissertação. 2. Exposição a praguicidas - Dissertação. 3. Vigilância Epidemiológica - Dissertação. 4. Sistemas de Informação em Saúde – Dissertação. I. Oliveira, Andréa Maria B. Mendes de. II. Lima, Kênio Costa. III. Título.

CDU: 632.95.024

PAULO ROBERTO QUEIROZ

INTOXICAÇÕES POR AGROQUÍMICOS NO BRASIL: ANÁLISE TEMPORAL DAS  
CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/ 2016.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Andréa Maria B. Mendes de Oliveira  
Orientador

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Jussara Silva Dantas

Membro Interno

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

---

Prof<sup>o</sup> Dr. Patrício Borges Maracajá

Membro Interno

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais, Sra. Maria do Socorro de Queiroz e Sr. José Arismar de Queiroz, que acreditaram e apoiaram a realização deste sonho. Meu muito obrigado por ampararem seus filhos em todos os momentos e de nos dar uma educação para toda vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha orientadora, Professora Andréa, pelo incentivo, generosidade, paciência, credibilidade e, sobretudo pela amizade que construímos durante a nossa agradável convivência;

Ao Professor Kenio, um grande educador. Sempre comprometido e disposto a ajudar na realização deste trabalho;

À UFCG e ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustrias pela estrutura necessária á realização deste trabalho;

Aos meus amigos e colegas da Pós-Graduação, em especial a Taunay, Rejane, Monnizia, Petrócia e Sabrina que sempre me deram oportunidade para contribuir com os debates em disciplinas ou pesquisas, aprendendo muito com cada um. Aos demais amigos, Dercia, Edinéia, Priscila, Geovane, Débora, Luciana, Glória e Vânia por sempre me apoiarem em todos os momentos;

À Bruno, que motivou-me a perseguir meus sonhos e trilhar meu caminho;

Aos queridos colaboradores Cecília, Hadassa, Tamires e Marquiony pelo valoroso auxílio na realização do projeto, demonstrando grande interesse e dedicação;

À Raimunda, pelo zelo e afeto com que me tratou durante toda minha vida;

À minha mãe, Maria do Socorro, meu pai, José Arismar e a minha irmã Danielli Fernanda, que sempre me apoiaram e acreditam nos meus sonhos, dando-me força e inspiração para sempre seguir em frente.

## RESUMO

O agronegócio no Brasil tem causado importantes transformações no território, com impactos significativos sobre a saúde humana em função da intensa utilização de agrotóxicos. Dentre estes impactos sobre a saúde humana, um dado preocupante é o aumento da incidência de intoxicação por agrotóxico (agrotóxico e agrotóxico de uso agrícola) em todo o país. O objetivo do estudo é analisar a incidência de intoxicações por agrotóxicos e as características epidemiológicas no Brasil, no período de 2001 a 2014. Trata-se de um estudo ecológico, de séries temporais, bem como descritivo. Os dados foram submetidos a tratamento estatístico através do modelo de regressão polinomial, teste Mann-Whitney e Teste Kruskal-Wallis, para estas análises, foi adotado um nível de significância de 5%. Utilizou-se também, análise estatística descritiva simples. A análise dos dados foi realizada pelo programa SPSS 20.0®. Foram notificados 80.069 casos de intoxicação por agrotóxico no período de 2001 a 2014, apresentando um crescimento linear exponencial de intoxicação por agrotóxico nesta população, cuja taxa de intoxicação foi de 0.377. No período, as Regiões Sul e Centro-Oeste apresentaram as maiores taxas de intoxicação. Em relação ao comportamento da circunstância da intoxicação, houve relação significativa para a tentativa de suicídio. Quanto à intoxicação por agrotóxico de uso agrícola, foram notificados 25.106 casos no período de 2007 a 2014. Neste período, houve um crescimento linear significativo de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola nesta população, cuja taxa de intoxicação foi de 0.1644. No período, houve comportamento heterogêneo entre as taxas de incidência por unidades federativas, todavia, as taxas indicam crescimento por todas as regiões do Brasil. Das dimensões sócio-demográficas, a maioria das intoxicações ocorreram no Brasil em vítimas na faixa etária 20-59 anos (74,7%), sexo masculino (71,0%), de pele branca (43,8%), zona urbana (54,1%), com apenas o ensino fundamental (42,4%). Para os aspectos relacionados à intoxicação, a maioria das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil indicou a circunstância tentativa de suicídio (38,2 %), cura sem sequelas (82,3%) e a exposição aguda-única (78,7%). Nesse sentido, o país precisa aprimorar as políticas voltadas a intoxicação por agrotóxico desenvolvendo medidas eficazes para a prevenção e diagnóstico precoce das pessoas intoxicadas. Em longo prazo, cabe desenvolver novos estudos para compreender se as medidas

tomadas foram eficazes para reduzir as tendências e percentuais apontadas neste estudo.

**Palavras-chave:** Envenenamento. Exposição a Praguicidas. Vigilância Epidemiológica. Sistema de Informação em Saúde.



## ABSTRACT

Brazilian's agribusiness has caused important transformation around the country, with significant impacts on human health due to the big use of pesticides. Among these impacts due the human health, the increased toxicity about pesticides (pesticides and agricultural pesticides) in Brazil is concerning. The objective of this study is to analyze the incidence of pesticide poisoning and epidemiological characteristics in Brazil, from 2001 to 2014. This is an ecological study, time series, as described. Data were analyzed statistically by polynomial regression model, Mann-Whitney test and Kruskal-Wallis test. These analyzes it adopted a 5% significance level. Also it was used descriptive statistical analysis simple. For the processing of the data was used SPSS 20.0® program. 80,069 cases of pesticide poisoning were reported in the period 2001-2014, with an exponential linear growth of poisoning by pesticides in this population, whose poisoning rate was 0.377. During the period, the South and the Midwest had the highest intoxication rates. Regarding the behavior of the condition of intoxication, there was a significant relationship to the suicide attempt. As for the pesticide poisoning of farm sweat, 25,106 cases were reported from 2007 to 2014. During this period, there was a significant linear growth of poisoning by pesticides for agricultural use in this population, whose poisoning rate was 0.1644. That moment, there were divergent behavior between the incidence rates for federal units, however, the rates show growth in all regions of Brazil. Socio-demographic dimensions, most poisonings occurred in Brazil in victims aged 20-59 years (74.7%), male (71.0%), White skin (43.8%), area urban (54.1%), just primary education (42.4%). The analysis of socio-demographic dimensions of Regions indicated most of intoxication of victims of pesticide use in agriculture in the age group 20-59 years old in the Southeast (74.8%), male in the Southeast Region (72.7%). Brown-skinned individuals were more frequent in the North, Northeast and Midwest while, in the Southeast and South, there was a higher percentage for white skinned individuals, urban exposure zone (55.7%) in the Southeast and elementary school (56.3%) in the South. For aspects related to intoxication, most poisonings from pesticide poisoning in Brazil indicated the circumstance suicide attempt (38.2%), healing without sequelae (82.3%) and acute-single exposure (78.7%). The evaluation of aspects related to poisoning by pesticide use in agriculture by Region indicated the attempted suicide as the most frequent in the Northeast (60.5%),

without sequel healing in the South (87.7%) and acute-single in Southeast (76.6%). Therefore, the country needs to improve policies to poisoning by pesticides, developing effective measures for the prevention and early diagnosis of intoxicated people. In the future, it must be developing new studies to understand if the measures taken have been effective in reducing the tendencies and percentages cited in this study.

**Keywords:** Poisoning. Pesticide Exposure . Epidemiological surveillance. System Health Information .

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 -	Principais categorias de agrotóxicos quanto à sua ação e ao grupo químico a que pertencem.....	20
Quadro 2 -	Classificação toxicológica dos agrotóxicos em função da DL <sub>50</sub> .....	21
Quadro 3 -	Efeitos da exposição aos agrotóxicos.....	27
Quadro 4 -	Lista de ingredientes ativos em processo de reavaliação pela ANVISA, 2008.....	31
Figura 1 -	Dispersão das taxas de intoxicação por agrotóxico por ano, no Brasil no período de 2001 a 2014. Brasil, 2014.....	41
Figura 2 -	Dispersão das taxas de intoxicação por agrotóxicos agrícolas por ano, no Brasil no período de 2007 a 2014. Brasil, 2014.....	45

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 -	Análise de tendência das taxas de intoxicação por agrotóxico, nas regiões do Brasil no período de 2001 a 2014. Brasil, 2014	42
Tabela 2 -	Média da variação das taxas do sexo e da circunstância da intoxicação no Brasil no período de 2001 a 2014. Brasil, 2014.....	44
Tabela 3 -	Análise de tendência das taxas de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola, nas unidades federativas do Brasil no período de 2001 a 2014. Brasil, 2014.....	46
Tabela 4 -	Casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola segundo a faixa etária, sexo, raça, zona de exposição, escolaridade, nas unidades federativas do Brasil no período de 2001 a 2014. Brasil, 2016.....	50
Tabela 5 -	Casos de Intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola segundo a circunstância, evolução, tipo de exposição, nas unidades federativas do Brasil no período de 2001 a 2014. Brasil, 2016.....	53

## LISTA DE SIGLAS UTILIZADAS

- AIH** - Autorização de Internação Hospitalar
- ANVISA** - Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
- CAT** - Comunicação de Acidentes de Trabalho
- CIAT** - Centros de Informação e Assistência Toxicológica
- CDC** - Centro de Controle de Doenças
- CID-10** - Código Internacional de Doenças
- CESTEH** - Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana
- DL** - Dose letal
- DDT** - diclorodifeniltricloroetano
- EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EUA** - Estados Unidos da América
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INSS** - Instituto Nacional de Seguridade Social
- IBAMA** - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- MMA** - Ministério do Meio Ambiente
- MAPA** - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- MTE** - Ministério do Trabalho e Emprego
- MS** – Ministério da Saúde
- MPAS** - Ministério da Previdência e Assistência Social
- NR**- Norma Regulamentadora
- OPAS** - Organização Pan-Americana da Saúde
- OMS** - Organização Mundial da Saúde
- PARA** - Programa de Análises de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
- PIB** - Produto Interno Bruto
- RENACIAT** - Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica
- SDA** - Secretaria de Defesa Agropecuária
- SINDIVEG** - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal
- SINITOX** - Sistema de Informações Tóxico-farmacológicas
- SINAN** - Sistema de Informação de Agravos de Notificação
- SUS** - Sistema Único de Saúde
- SIH** - Sistema de Informação Hospitalar
- SIM** - Sistema de Informação sobre Mortalidade

**SNCR** - Sistema Nacional de Crédito Rural

**SPSS** - Pacote Estatístico para Ciências Sociais (*Statistical Package for the Social Sciences*)

**UNICAMP** - Universidade Estadual de Campinas

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
3.1	MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA.....	18
3.2	AGROTÓXICOS: DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÕES.....	19
3.3	EXPOSIÇÃO AMBIENTAL AOS AGROTÓXICOS.....	22
3.4	EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AOS AGROTÓXICOS.....	23
3.5	INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICOS.....	24
3.6	UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO PAÍS.....	25
3.7	EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS E EFEITOS A SAÚDE.....	26
3.8	LEGISLAÇÃO SOBRE AGROTÓXICOS.....	29
<b>3.8.1</b>	<b>Em relação ao uso.....</b>	<b>29</b>
<b>3.8.2</b>	<b>Em relação ao registro.....</b>	<b>29</b>
<b>3.8.3</b>	<b>Em relação a notificação da intoxicação.....</b>	<b>33</b>
3.9	VIGILÂNCIA EM SAÚDE.....	33
3.10	VIGILÂNCIA DAS INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS.....	34
3.11	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE.....	35
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
4.1	DESENHO DO ESTUDO.....	38
4.2	LOCAL DO ESTUDO.....	38
4.3	VARIÁVEL DEPENDENTE.....	38
4.4	VARIÁVEIS INDEPENDENTES.....	38
4.5	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	39
4.6	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	39
4.7	ASPECTOS ÉTICOS.....	39
4.8	COLETA DE DADOS.....	39
4.9	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	40
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>41</b>

<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>56</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a exposição humana a pesticidas se constitui em um importante problema de saúde pública mundial, que envolve principalmente países em desenvolvimento (RIGOTTO; VASCONCELOS; ROCHA, 2014; NEVES; BELLINI, 2013). De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) estima-se que, ocorram anualmente, três milhões de envenenamentos humanos por agrotóxicos, em todo o mundo, gerando cerca de 220 mil mortes por ano (MEDEIROS; MEDEIROS; SILVA, 2014).

No Brasil, em 2006, estima-se que 533 mil trabalhadores tenham sido intoxicados de acordo com o último censo agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (TEIXEIRA et al., 2014). Scardoelli et al., (2011), considera que este número pode estar subestimado devido a elevada subnotificação desse evento. Segundo Londres (2011), para cada caso registrado, outros 50 não são notificados.

Para Carneiro (2012a; 2012b), o modelo produtivo químico dependente do agronegócio é responsável por promover poluições e intoxicações agudas e crônicas na saúde do trabalhador, da população e do meio ambiente. No Brasil o setor do agronegócio é responsável por um terço do produto interno bruto (PIB), emprega 38% de mão de obra e é responsável por 36% das exportações brasileiras, sendo considerado por muitos como um dos setores mais importantes da economia do país.

A atividade agropecuária praticada no Brasil, fundamentada em um modelo caracterizado por grandes propriedades de terra, monocultura, a mecanização usando tecnologia de ponta e uso intensivo de praguicidas contribuíram para que o mercado brasileiro de pesticidas passasse por uma rápida expansão na última década (190%), em um ritmo de crescimento mais que o dobro do mercado global (93%), colocando o Brasil no topo do ranking mundial, desde 2008 (NASRALA NETO; LACAZ; PIGNATI, 2014).

No Brasil, não dispomos de dados que reflitam a realidade do número de intoxicações e mortes por agrotóxicos, porém é fácil supor que o tamanho do problema não é pequeno: somos o maior consumidor mundial de agrotóxicos (LONDRES, 2011). E entre os vários estudos realizados no país na área de

intoxicações por agrotóxicos, poucos se ariscam a prever algumas estimativas, isto decorre de problemas como a falta de registro e ineficiência dos programas de vigilância (NEVES; BELLINI, 2013). Na prática, só se registram os casos agudos e mais graves. Mesmo para casos agudos, o sub-registro é muito grande e os casos crônicos não são captados por nenhum destes sistemas de informação (FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007).

Tal como em todo o mundo, no Brasil, as intoxicações por agrotóxico são um grave problema de saúde pública e o seu controle tem representado um desafio às autoridades de saúde. E em função da crescente expansão do agronegócio e do consecutivo aumento vertiginoso de consumo de agrotóxicos no país decorrente deste modelo produtivo, tem se evidenciado diversos impactos negativos, sobretudo na saúde das populações humanas, sejam os trabalhadores diretamente implicados, suas famílias, ou mesmo os moradores das redondezas decorrentes das intoxicações por estes compostos. No entanto, mesmo diante desta problemática, no Brasil, inexistem dados estatísticos que retratem o real número de intoxicações por agrotóxicos, o que tem dificultado estimar o tamanho deste problema.

Deste modo, torna-se imperioso conhecer se este agravo é capaz de produzir tendências significativas no Brasil e nas suas regiões e Unidades Federativas e qual a magnitude e distribuição desse evento. Destarte, este estudo poderá servir de subsídio para elaboração de novas estratégias de promoção e prevenção em saúde, que visem à redução do risco de exposição e vulnerabilidade das populações decorrentes da intoxicação por agrotóxico no país, levando em consideração as especificidades das características epidemiológicas e de incidência por regiões e Unidades Federativas.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar a incidência de intoxicações por agrotóxico e agrotóxico de uso agrícola e as características epidemiológicas no Brasil, durante uma série histórica de quatorze anos.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mensurar a tendência da intoxicação por agrotóxico nas regiões do Brasil, durante uma série histórica entre 2001 a 2014;
- Aferir a incidência de intoxicação por agrotóxico no Brasil, entre 2001 a 2014, em função do sexo e circunstância da intoxicação.
- Mensurar a tendência da intoxicação por agrotóxico de uso agrícola no Brasil e por unidades federativas.
- Identificar o percentual de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola, por Regiões e no Brasil, no período entre 2007 a 2014, segundo as dimensões sócio-demográficas (faixa etária, sexo, raça, zona de exposição e escolaridade) e aspectos relacionados à intoxicação (circunstância da intoxicação e evolução do caso).

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA

A modernização agrícola caracteriza-se pelo intenso uso de máquinas e insumos modernos, maior racionalização do empreendimento e pela incorporação de inovações técnicas. O seu grau de modernização pode ser mensurado pelo índice de máquinas, equipamentos, implementos e insumos modernos utilizados.

A adoção de tais práticas no Brasil, a partir do final do século XIX, desencadeou transformações nas formas de produção e nas relações de trabalho, bem como na forma de lidar com a natureza (SILVA, 1998).

No dizer de Silva (1998, p. 3):

Se faltar chuva, irriga-se; se não houver solos suficientes férteis, aduba-se; se ocorrerem pragas e doenças, responde-se com defensivos químicos ou biológicos; e se houver ameaças de inundações, estarão previstas formas de drenagem.

De acordo com Silva (1998), a modernização agrícola no Brasil recebeu significativo financiamento do estado brasileiro e do capital estrangeiro. E um importante marco importante que representa esta conduta do estado foi a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), cujo objetivo era prover crédito e incentivar a utilização dos modernos insumos com vista a tornar os produtos brasileiros mais competitivos frente ao mercado internacional, aumentar a produção e a produtividade. Para tanto, fornecia ao setor agrícola facilidade de acesso ao crédito, melhores taxas de juros e maiores prazos.

Em função da adoção das novas práticas decorrentes do processo de modernização agrícola, fundamentadas em uma política dirigida principalmente ao desenvolvimento de monocultura destinada à exportação, orientada pelo grande capital nacional e internacional, ocorrem a partir da década de 50 significativas transformações no meio rural brasileiro (ALVES; OLIVEIRA-SILVA, 2003). Tal postura do Estado, amparada por uma legislação que pouco se preocupou em proteger a saúde ambiental e das populações envolvidas, contribuiu para a

concepção do ambiente como uma inesgotável fonte de recursos, capaz de suportar de forma ilimitada os despejos químicos resultantes do processo agrícola.

Assim, a agricultura que historicamente serviu de meio de vida dos agricultores e suas famílias, transformou-se em uma atividade voltada para a produção comercial, incorporando a mecanização de várias atividades agrícolas e substituição da mão-de-obra pelos maquinários modernos (SILVA et al., 2005). Se por um lado a “modernização agrícola” gerou o aumento da produtividade, por outro, tem provocado desemprego, empobrecimento da população rural, contaminação dos alimentos, recursos hídricos, do homem e a poluição do ambiente (GUIMARÃES, 1997, apud SILVA, 1998).

### 3.2 AGROTÓXICOS: DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÃO

O termo “agrotóxico” é definido na Lei Federal nº 7.802 de 11/07/89, regulamentada pelo Decreto nº 4.074 no artigo 1, Inciso IV, da seguinte forma:

Considera-se os agrotóxicos e afins como produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danos de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento (BRASIL, 1989).

Os agrotóxicos são agentes formados principalmente por uma grande variedade de compostos químicos ou biológicos, desenvolvidos para matar, exterminar, combater, repelir a vida, além de controlarem processos específicos como reguladores de crescimento. Normalmente exercem ação sobre a constituição física e saúde dos seres humanos, e são considerados importantes contaminantes ambientais e das populações ambientais presentes nestes ambientes (ANDREI, 1999).

De acordo com o Manual de Vigilância da Saúde de Populações expostas a Agrotóxicos, publicado em 1996, fruto da parceria entre o Ministério da Saúde e a

Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), o termo “agrotóxico” era antes denominado “defensivo agrícola”. Após grande mobilização da sociedade civil brasileira, a mudança da terminologia foi possível, colocando em evidência a ação tóxica do produto para os seres humanos e para o meio ambiente (BRASIL, 1997a). As indústrias produtoras de agrotóxicos preferem denominá-los de defensivos agrícola, atribuindo um valor de proteção, conotação esta oposta ao sentido real, pois esconde os efeitos negativos destes a saúde humana e ao meio ambiente (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003).

A sua classificação foi definida em função de sua utilização, modo de ação e potencial ecotoxicológico ao homem, aos seres vivos e ao meio ambiente (ANDREI, 1999).

Os agrotóxicos podem ser classificados de acordo com os alvos preferenciais sobre os quais atuam, que é a classificação mais comum (inseticidas, acaricidas, larvicidas, nematicidas, moluscocidas, bacteriostáticos e bactericidas, fungicidas, herbicidas, pediculicidas e rodenticidas) e de acordo com a classe química a que pertencem (organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretróides, triazinas e outros) (BRASIL, 1997a).

Segundo o Decreto 4074/02, compete ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) realizar a avaliação de eficácia agrônômica, MS executar a avaliação e classificação toxicológica e ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) avaliar e classificar o potencial de periculosidade ambiental.

Os agrotóxicos podem ser classificados quanto à ação e quanto ao grupo químico a que pertencem, de acordo como apresenta o quadro 1.

Quadro 1 – Principais categorias de agrotóxicos quanto à sua ação e ao grupo químico a que pertencem.

<b>Tipo de ação (Classe)</b>	<b>Principais grupos Químicos</b>	<b>Exemplos (produtos/substâncias)</b>
Inseticidas (Controle de insetos, larvar e formigas)	Organofosforados	Azodrin, Malathion, Parathion, Nuvacron, Tamaron, Hostation
	Carbamatos	Carbaryl, Furadan, Lannate
	Organoclorados	Aldrin <sup>1</sup> , Endrin, DDT <sup>1</sup> , BHC <sup>1</sup> , Lindane
	Piretróides (Sintéticos)	Decis, Piredam, Karate, Cipermetrina
Fungicidas (Combate aos fungos)	Ditiocarbamatos	Maneb, Mancozeb, Dithane, Thiram, Manzate
	Organoestânicos	Brestan, HokkoSuzu
	Dicarboximidas	Orthocide, Captan
Herbicidas	Bipiridílos	Gramoxone, Paraquat, Reglone, Diguat

(Combate à ervas daninhas)	Glicina substituída	Roundup, Glifosato
	Derivados do ácido fenoxiacético	Tordon, 2,4 -D, 2,4,5 – T
	Dinitrofenóis	Bromofenoxim, Dinoseb, DNOC
	Pentaclorofenol	Clorofen, Dowcide-G

<sup>1</sup>Proibidos em vários países e no Brasil.

Fonte: OLIVEIRA, 2010.

Os agrotóxicos podem ser classificados, ainda, segundo sua toxicidade de acordo com quadro 2. Esta classificação é de fundamental importância para se entender o grau de toxicidade do produto, frente à ação dos seus efeitos agudos (BRASIL, 1997a). Esta classificação toma por base teste e estudos realizados em ambiente laboratorial que buscam estabelecer a dose letal (DL) do agrotóxico em 50% dos animais utilizados no estudo (BRASIL, 1992).

Quadro 2 – Classificação toxicológica dos agrotóxicos em função da DL<sub>50</sub>.

Classe	Grupo	DL <sub>50</sub> (mg/kg de peso vivo)	Cor da faixa no rótulo
I	Extremamente tóxicos	< 50	Vermelha
II	Altamente tóxicos	50-500	Amarela
III	Mediamente tóxicos	500-5000	Azul
IV	Pouco tóxicos	5000 ou +	Verde

Fonte: BRASIL, 1992.

A avaliação e classificação da periculosidade ambiental dos agrotóxicos são responsabilidades do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Esta avaliação foi normatizada pela Portaria Normativa IBAMA nº 84/1996 e se realiza mediante estudos físicos e químicos, toxicológicos e ecotoxicológicos.

A classificação quanto ao potencial de periculosidade ambiental dos agrotóxicos baseia-se nos parâmetros bioacumulação, persistência, transporte, toxicidade a diversos organismos, potencial mutagênico, teratogênico, carcinogênico. Deste modo um agrotóxico pode ser classificado quanto à periculosidade ambiental, em quatro classes, que variam de I a IV (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE, 1996):

Classe I - produtos altamente perigosos ao meio ambiente

Classe II - produtos muito perigosos ao meio ambiente

Classe III - produtos perigosos ao meio ambiente e

Classe IV - produtos pouco perigosos ao meio ambiente.

### 3.3 EXPOSIÇÃO AMBIENTAL AOS AGROTÓXICOS

A utilização de agrotóxicos em sistemas abertos (meio ambiente) não permite qualquer medida eficaz de controle, porém isto não é levado em consideração. Não é possível conter estas fontes de contaminação e proteger os compartimentos ambientais (água, solo, ar) e os ecossistemas (CARNEIRO, 2012a).

A literatura nacional e internacional tem registrado dados que comprovam a contaminação da água das chuvas, rios, poços, solo, ar e toda biota (PIGNATI; MACHADO; CABRAL, 2007; MOREIRA et al., 2012; BELO et al., 2012; WANG; TAN; LU, 2012).

A exposição ambiental aos agrotóxicos é caracterizada pela dispersão e distribuição ao longo dos diversos componentes do meio ambiente como a contaminação das águas, através do carreamento de resíduos de agrotóxicos por diferentes distâncias para atingir corpos d'água superficiais e lençóis subterrâneos. Os agrotóxicos podem também se dispersar no solo quando aplicados em cultivos, atingindo-o diretamente ou pela transferência de resíduos provenientes das plantas (ALVES; OLIVEIRA-SILVA, 2003; MOREIRA et al., 2002)

MOREIRA et al., (2012) Alertam para outra via de contaminação ambiental caracterizada pela volatilização de agrotóxicos na atmosfera. Esses compostos se acumulam em formações plúmbeas, sendo carreadas pelo vento e por fim, precipitam. Isso reflete não só apenas a deposição úmida dos agrotóxicos volatilizados na atmosfera, como também o transporte de áreas de cultivo até áreas urbanas e áreas não cultivadas, que podem estar recebendo estes compostos carreados pelo vento e pela chuva.

O uso extensivo de praguicidas na agricultura brasileira não é acompanhado pelos programas de qualificação da força de trabalho, o que torna uma constante preocupação para a saúde pública, uma vez que expões (EXPÕE) direta e indiretamente a população, intoxicando não somente os trabalhadores rurais, mas o meio ambiente e os alimentos (MOREIRA et al., 2002)



### 3.4 EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AOS AGROTÓXICOS

É na agricultura extensiva que ocorre a maior utilização dos agrotóxicos, especialmente no cultivo que prima pela prática da monocultura. São também utilizados em saúde pública no combate a endemias e epidemias e, ainda, na manutenção de estradas, tratamentos de madeiras para construção, indústria moveleira, armazenamento de grãos e sementes, produção de flores e também como domissanitários (BRASIL, 2006).

Entre as categorias profissionais de trabalhadores expostos aos agrotóxicos, destacam-se os trabalhadores rurais, saúde pública, empresas de combate a vetores, do comércio e setor de transportes e complexos industriais de síntese (BRASIL, 2006).

Segundo o Protocolo de Atenção à Saúde dos Trabalhadores Expostos aos Agrotóxicos, são considerados expostos aos agrotóxicos todos os indivíduos que entrem em contato com esses produtos em suas atividades laborais, através dos compartimentos ambientais, da utilização doméstica ou acidental. Em todas estas situações podem se manifestar, ou não, alterações subclínicas, clínicas e laboratoriais compatíveis com o diagnóstico de intoxicação por agrotóxicos. Para se avaliar a exposição ocupacional são levadas em conta variáveis específicas para a análise da exposição ao risco, que se referem à frequência, dose e tempo de exposição, número de aplicação mensal, número de horas de aplicações ao dia e ano, bem como a dose empregada, produtos utilizados e que não são registrados (BRASIL, 2006).

Para os trabalhadores rurais, a contaminação por agrotóxicos pode ocorrer de maneiras diversas, desde o contato direto por parte dos aplicadores, preparadores de caldas e responsáveis por depósitos, bem como, os trabalhadores que tem contato indireto com os venenos ao realizar capinas, roçadas, colheitas ou mesmo contaminação das mulheres através do manuseio de roupas e ferramentas contaminadas trazidas pelo marido. A exposição das mulheres aos agrotóxicos, durante os períodos pré e pós-fecundação tem sido associado à maior ocorrência de malformações congênitas em crianças (OLIVEIRA et al., 2014; LONDRES, 2011).

A constante exposição a agentes químicos, dentre eles o agrotóxico pode ser considerada como uma das condições potencialmente associadas ao desenvolvimento do câncer, por sua possível atuação de modificar o DNA celular, ou

ainda atuar como indutores tumorais (Substâncias que estimulam a célula alterada a se dividir (KOIFMAN; HATAGIMA, 2003). Síndrome mielodisplásica, linfoma não-Hodgkin e mudanças na hematopoiese são relacionadas à exposição a estes compostos (MILIGI et al., 2006)

Um grande desafio enfrentado pelos estudos que objetivam estabelecer a relação saúde, trabalho e exposição a agrotóxicos, reside principalmente no fato de existir no mercado uma enorme variedade de grupos químicos com diferentes mecanismos de ação. Outro problema verificado reside na múltipla exposição a produtos com características químicas e toxicologicamente diferentes e cujos efeitos para a saúde são pouco conhecidos pela ciência (BRASIL, 2006; LONDRES, 2011).

### 3.5 INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICOS

Estes compostos podem causar quadros de Intoxicação aguda e crônica que poderão se manifestar de forma leve, moderada ou grave. A intoxicação aguda corresponde a uma alteração no estado de saúde de um indivíduo, ou um grupo de pessoas, que resulta da interação nociva de uma substância com o organismo vivo. A depender da quantidade do veneno absorvido, do tempo de absorção, da toxicidade do produto e do tempo decorrido entre a exposição e o atendimento de saúde ela pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave. A manifestação clínica ocorre através de um conjunto de sinais e sintomas, que se apresentam de forma súbita, alguns minutos ou algumas horas após a exposição excessiva de um indivíduo ou de um grupo de pessoas a um toxicante, entre eles os agrotóxicos. Normalmente trata-se de uma única exposição, que ocorre num período de até 24 horas, levando a efeitos rápidos sobre a saúde. Neste contexto o estabelecimento da associação causa/efeito encontra-se facilitada (ALMEIDA, 1986; BRASIL, 1997a; GRISOLIA, 1995; SILVA et al., 2005; SOLOMON, 2000).

A intoxicação aguda ainda pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave, dependendo da quantidade de agrotóxicos absorvidos. É, preciso, portanto, que a equipe de saúde e o médico em particular, fiquem atentos ao paciente, pois nem sempre, os limites entre um nível e outro se encontram bem definido.

Na intoxicação crônica assim como a aguda, esta provoca alterações no estado de saúde de um único indivíduo ou grupo e resulta da interação de substâncias nocivas com o organismo vivo. Aqui, porém, os efeitos danosos sobre a

saúde humana, incluindo a acumulação de danos genéticos, surgem no decorrer de repetidas exposições ao toxicante, que normalmente ocorrem durante longos períodos de tempo. Assim, nestas condições os quadros clínicos são indefinidos, confusos e muitas vezes irreversíveis. Os diagnósticos são difíceis de serem estabelecidos e há uma maior dificuldade na associação causa/efeito, principalmente quando há exposição a múltiplos produtos, situação muito comum na agricultura brasileira (ALMEIDA, 1986; BRASIL, 1997a; GRISOLIA, 1995; SILVA et al., 2005; SOLOMON, 2000).

O quadro clínico agudo é o mais visível na intoxicação por agrotóxicos e por este motivo a sua captação pelos sistemas de informação é muito superior quando comparada com o registro dos quadros clínicos crônicos (FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007), porém o sistema de vigilância em saúde deve estar alerta também para potenciais efeitos de natureza crônica provenientes de contaminações ambientais e ocupacionais por estes produtos (WAISSMANN, 2007).

### 3.6 UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO PAÍS

A utilização de agrotóxicos no Brasil teve seu início entre 1960-70, nesse mesmo período o campo passava por um processo de modernização da agricultura, através da incorporação de equipamentos e utilização de agrotóxicos no processo de produção. Isso foi estimulado de forma direta pela implementação pelo Estado do Sistema Nacional de Crédito Rural – SNCR, que passou a condicionar o crédito rural à compra do agrotóxico, deste modo o Estado foi o principal promotor do pacote tecnológico que representava a modernidade no campo (PERES; MOREIRA, 2003).

As facilidades da política de importação praticadas na América Latina, sobretudo, pelo governo Brasileiro, atraem a atenção das grandes multinacionais da indústria química, que passam a ver no Brasil um novo mercado para seus produtos (LA DOU, 1994). No fim da década de 70, observa-se a comercialização dos primeiros agrotóxicos em larga escala, com disponibilidade de consumo e estoque. Já na segunda metade da década de 80 o aporte destes compostos cresce em virtude da instalação desses seguimentos no parque industrial do sul-sudeste brasileiro.

“Durante a primeira metade da década de 80, nos então países denominados do Primeiro Mundo, os efeitos nocivos dos agrotóxicos passam a ser relatados por

vários autores” (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003, p. 32). Posteriormente a estes dados foram implantados nestes países, inúmeras políticas restritivas, que visavam à redução da utilização de certos compostos, entre eles os agrotóxicos organofosforados, herbicidas e organoclorados. Em virtude destas modificações na legislação, a maioria das indústrias químicas multinacionais migraram para os países considerados do Terceiro Mundo.

Atualmente, o Estado continua a desempenhar significativo apoio a expansão do agronegócio através da disponibilização de infraestrutura como estradas, portos e aeroportos; apoio tecnológico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA; perdão de dívidas e facilitação da articulação institucional e política (RIGOTTO et al., 2012).

### 3.7 EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS E EFEITOS À SAÚDE

Os agrotóxicos são constituídos por uma grande variedade de substâncias químicas ou produtos biológicos. Foram desenvolvidos para matar, exterminar, combater e dificultar a vida. Sendo assim, por atuarem em processos vitais, em sua maioria, esses compostos exercem ação sobre a constituição física e a saúde do ser humano (ANDREI, 1999).

Esses compostos podem atuar sobre a saúde humana através de efeitos agudos, normalmente resultantes da exposição à concentração de um ou mais agentes tóxicos capazes de causarem dano efetivo aparente em um período de 24 horas, e efeitos crônicos, que decorrem de exposição continuada a doses relativamente baixas de um ou mais produtos.

Os efeitos agudos são os mais aparentes, surgem durante ou após o contato da pessoa com o produto e apresentam características bem próprias no caso dos agrotóxicos como: náuseas, vômitos, desmaios, espasmos musculares, convulsões e dificuldades respiratórias (BRASIL, 1997a). Por outro lado, os efeitos crônicos tendem a aparecer semanas, meses, anos, ou até mesmo gerações após o período de contato com estes compostos, o que torna mais difícil a determinação donexo-causal.

Os principais efeitos agudos e crônicos causados pela exposição aos principais agrotóxicos disponíveis, de acordo com a praga que controlam e o grupo químico ao qual pertencem são disponibilizados no quadro 3.

Quadro 3 – Efeitos da exposição aos agrotóxicos.

<b>Classificação quanto a praga que controla</b>	<b>Classificação quanto ao grupo químico</b>	<b>Sintomas de intoxicação aguda</b>	<b>Sintomas de intoxicação crônica</b>
<b>Inseticidas</b> (controle de insetos)	Organofosforados e carbamatos	Fraqueza, cólicas abdominais, vômitos, espasmos musculares, convulsões	Efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossomiais, dermatites de contato
	Organoclorados	Náuseas, vômitos, contrações musculares involuntárias	Lesões hepáticas, arritmias cardíacas, lesões renais, neuropatias periféricas
	Piretróides sintéticos	Irritações das conjuntivas, espirros, excitação, convulsões	Alergias, asma brônquica, irritações nas mucosas, hipersensibilidade
<b>Fungicidas</b> (combate aos fungos)	Ditiocarbamatos	Tonteiras, Vômitos, tremores musculares, dor de cabeça	Alergias respiratórias, dermatites, doença de Parkinson, cânceres
<b>Herbicidas</b> (combate às plantas invasoras)	Fentalamidas		Teratogêneses
	Fenoxiacéticos	Perda do apetite, enjôo, vômitos, fasciculação muscular	Indução da produção de enzimas hepáticas
	Dipiridilos	Sangramento nasal, fraqueza, desmaios	Conjuntivites, lesões hepáticas, dermatites de contato, fibrose pulmonar

Fonte: PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003.

Os organofosforados e carbamatos atuam no organismo humano através da inibição da enzima acetilcolinesterase. Essa enzima está diretamente envolvida nas sinapses nervosas, sendo sua função degradar a acetilcolina (neurotransmissor que permite a condução dos impulsos nervosos no sistema nervoso periférico). Quando inibida, a acetilcolina tende a se acumular, pois a enzima não sofre a degradação da acetilcolinesterase, o que promove um distúrbio chamado de crise colinérgica, principal responsável pelos sintomas observados nos eventos de intoxicação por estes produtos (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003).

Diversos estudos têm indicado haver relação entre o uso de certos agrotóxicos e o alto índice de suicídio entre os agricultores. Certas substâncias podem afetar o sistema nervoso central, provocando transtornos psiquiátricos como ansiedade, irritabilidade, insônia ou sono conturbado, depressão e, muitas vezes, levar a pessoa intoxicada ao ato extremo de retirar a própria vida – comumente, bebendo o veneno utilizado na lavoura.

Por sua vez, os compostos organofosforados são apontados como sendo os possíveis causadores desses distúrbios neurológicos nos agricultores, os levando-os a esses atos extremos (LONDRES, 2011). De acordo com estudo conduzido Falk et al., (1996) índices elevados de suicídio em agricultores foram associados a grande utilização de organofosforados na lavoura.

Os organoclorados possuem a capacidade de acumular-se no tecido gorduroso, podendo persistir nos organismos humanos, animais e no ambiente, além disso, eles são muito estáveis, o que faz com que possam permanecer nestes compartimentos durante anos. Em função dessas características, esses compostos podem acumular-se ao longo de toda a cadeia alimentar, depositando-se na gordura de peixes, bois, aves, em outros animais, leite materno, assim como em plantas, frutos do mar e água que tenham sido contaminados por estes compostos, gerando um problema ecológico e de saúde pública.

O uso indiscriminado dos organoclorados na cadeia alimentar leva a um fenômeno ecológico chamando de biomagnificação, que é o aumento das concentrações de uma determinada substância de acordo com o aumento do nível trófico (nível que um ser vivo ocupa na cadeia alimentar). Por esses motivos, os inseticidas organoclorados tem tido seu uso restrito e/ou proibido, como no caso do diclorodifeniltricloroetano-DDT, que já foi bastante utilizado nas campanhas sanitárias para controle de endemias (BRASIL, 1997a).

Alguns tipos de agrotóxicos têm alterado a reprodutividade animal e outros têm sido responsáveis pela redução da fecundidade em humanos, e malformações fetais. Outros ainda estão associados ao aparecimento de alguns tipos de cânceres hormônio-dependentes e linfomatomatopoiéticos (BRASIL, 1997a; OLIVEIRA et al., 2014; MILIGI et al., 2006).

As evidências disponíveis dos danos dos agrotóxicos para a saúde humana alertam para a gravidade do problema, entretanto, esses conhecimentos nos permitem visualizar só a ponta do iceberg, tendo em vista que, a maioria dos

estudos analisam a exposição a um único ingrediente ativo, situação rara no cotidiano das pessoas. Muito pouco se sabe sobre os efeitos da exposição múltipla e a baixas doses, contudo, os toxicologistas já sabem que as interações entre compostos diferentes podem produzir efeitos adversos e por vezes mais graves do que aqueles provocados separadamente por cada um dos diferentes produtos (CARNEIRO et al., 2012a; LONDRES, 2011).

### 3.8 LEGISLAÇÃO SOBRE AGROTÓXICOS

#### 3.8.1 Em relação ao uso

Apesar do uso de agrotóxicos no Brasil ser regido por um total descontrole, existe no país uma legislação de agrotóxicos que, se fosse cumprida por todos os elos da cadeia (fabricantes, comerciantes, órgãos de fiscalização e agricultores), minimizaria drasticamente os danos por eles causados (LONDRES, 2011).

Este marco legal foi criado em 11 de julho de 1989 sob nº 7.802 (Lei dos Agrotóxicos) que:

Regulamentou a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação e exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins (BRASIL, 1989).

Outra importante norma nacional no que se refere à utilização segura dos agrotóxicos é a chamada Norma Regulamentadora – NR 31, do Ministério do Trabalho e Emprego, que foi publicada em 2005 e regulamenta a saúde e segurança dos trabalhadores rurais no país (BRASIL, 2005b).

#### 3.8.2 Em relação ao registro

De acordo com a Lei de Agrotóxicos e Afins nº 7.802, de 11 de julho de 1989, os agrotóxicos só poderão ser utilizados no país se forem registrados em órgão federal competente, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos

responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura (BRASIL, 2005b).

São três os ministérios envolvidos no registro de agrotóxicos: o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA; o Ministério da Saúde (MS), através da ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária); e o Ministério do Meio Ambiente, através do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).

Cada órgão faz sua análise sobre o enfoque de sua área de competência: o MAPA avalia a eficácia agrônômica do produto, a ANVISA avalia os riscos para a saúde da população e o IBAMA avalia os riscos para o meio ambiente. As competências dos três órgãos envolvidos neste registro são estabelecidas pelo Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002, que regulamentou a Lei dos Agrotóxicos.

No Brasil os registros para agrotóxicos são concedidos por prazo indeterminado, não havendo obrigatoriedade de se conduzir uma avaliação contínua da segurança e eficácia dos produtos, o que possibilita a permanência no mercado de produtos com potências de carcinogênicos, mutagênicos e etc.

Entretanto de acordo com o Art. 2º inciso VI do Decreto nº 4.074/02, a lei determina que os órgãos registrantes devem promover reavaliação de registro de agrotóxicos, seus componentes e afins quando surgirem indícios da ocorrência de risco que indiquem a necessidade de uma nova análise de suas condições de uso que desaconselhem o uso dos produtos registrados, ou ainda, quando o país for alertado nesse sentido, por organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente das quais o Brasil seja membro ou signatário de acordos. E de acordo com os resultados obtidos podem ocorrer cancelamento dos registros (LONDRES, 2011; BRASIL, 2002).

Segundo Grisólia (2005), para o processo de registro, bem como de renovação de um agrotóxico, as indústrias fabricantes devem apresentar um dossiê toxicológico e ecotoxicológico que disponha de testes de toxicidade aguda, crônica, de metabolismo animal, vias de biodegradação, tipos de resíduos gerados, persistência no meio ambiente, mobilidade no solo, toxicidade para organismos no solo e água. Todas essas informações possibilitam avaliar o potencial de periculosidade ao homem e ao meio ambiente, sendo finalizado o processo de registro após as avaliações de eficácia agrônômica pelo Ministério da Agricultura e



de periculosidade ao meio ambiente pelo IBAMA, sendo o Ministério da Agricultura o órgão registrante.

O registro do agrotóxico no Brasil consiste em um processo de avaliação e aprovação de documentos científicos, analisados quanto às exigências de eficácia e segurança relativa ao produto proposto. O objetivo da avaliação é determinar os perigos potenciais de um determinado agrotóxico, bem como, diminuir os riscos aos usuários, consumidores de alimentos tratados, animais silvestres ou outros organismos não alvos. Os dados relativos à toxicidade do produto agrotóxico são obtidos mediante provas em animais experimentais e outros procedimentos de laboratório (BRASIL, 1989).

Em 2008, 14 ingredientes ativos foram colocados em reavaliação pela ANVISA. Entre os motivos que levaram à escolha desses produtos está o fato de que alguns deles já foram proibidos em outros países devido à constatação da existência de graves efeitos sobre a saúde humana (QUADRO 4).

Quadro 4 – Lista de ingredientes ativos em processo de reavaliação pela ANVISA, 2008.

<b>Ingredientes ativos</b>	<b>Problemas relacionados</b>
Abamectina	Toxicidade aguda e suspeita de toxicidade reprodutiva do Ingrediente Ativo e de seus metabólitos
Acefato	Neurotoxicidade, suspeita de carcinogenicidade e toxicidade reprodutiva e a necessidade de revisar a Ingestão Diária Aceitável
Carbofurano	Alta toxicidade aguda e suspeita de desregulação endócrina
Cihexatina	Alta toxicidade aguda, suspeita de carcinogenicidade para seres humanos, toxicidade reprodutiva e neurotoxicidade
Endosulfam	Alta toxicidade aguda, suspeita de desregulação endócrina e toxicidade reprodutiva
Forato	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade
Fosmete	Neurotoxicidade
Glifosato	Larga utilização, casos de intoxicação, solicitação de revisão da Ingestão Diária Aceitável (IDA) por parte de empresas registrantes, necessidade de controle de impurezas presentes no produto técnico e possíveis efeitos toxicológicos adversos
Lactofem	Carcinogênico para humanos
Metamidofós	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade

Paraguat	Alta toxicidade aguda e toxicidade
Paration Metílico	Neurotoxicidade, suspeita de desregulação endócrina, mutagenicidade e carcinogenicidade
Tiram	Estudos demonstram mutagenicidade, toxicidade reprodutiva e suspeita de desregulação endócrina
Triclorfom	Neurotoxicidade, potencial carcinogênico e toxicidade reprodutiva

Fonte: BRASIL, 2008.

Atualmente, dos 14 ingredientes ativos que foram submetidos ao processo de reavaliação pela ANVISA, apenas quatro (metamidofós, cihexatina, endosulfam e triclorfom) foram banidos e outros dois sofreram alterações em seus limites e recomendações de uso (BRASIL, 2008; BRASIL, 2009a; BRASIL, 2011; BRASIL, 2010a; BRASIL, 2010b).

Embora os testes apresentados pelas empresas em seus dossiês não apontem para a capacidade de mutagênese, carcinogênese e teratogênese, o que dificultaria o processo de registro de seus produtos, podem-se verificar contradições entre os resultados dos testes apresentados nos dossiês e os dados da literatura internacional (GRISÓLIA, 1995). Irregularidades nos dossiês dos processos de registro de produtos agrotóxicos formulados e técnicos identificados pela ANVISA têm comprovado irregularidades, o que tem sido motivo de inúmeras exigências para adequação dos mesmos. Consequências deste problema é a morosidade da análise com diminuição significativa no número de processos analisados anualmente.

Tal fato se comprova no desrespeito de protocolos internacionais quando da execução de estudos toxicológicos que figura entre as mais graves e recorrentes irregularidades observadas. As principais irregularidades têm destaque nos testes de mutação gênica e cromossômica, teste de irritação/corrosão ocular e testes de sensibilização dérmica, mesmo quando os estudos são referenciados aos protocolos (BRASIL, 2009b).

Mesmo diante de tais constatações, ações foram impetradas por empresas de agrotóxico com auxílio do Ministério da Agricultura para a suspensão das reavaliações pela ANVISA. Após longa batalha judicial contra liminares favoráveis às empresas, a ANVISA conseguiu derrubar as liminares e manteve o direito de dar continuidade à reavaliação toxicológica dos agrotóxicos (LONDRES, 2011).

### 3.8.3 Em relação à notificação da intoxicação

Até bem pouco tempo as intoxicações não faziam parte da lista de agravos de notificação compulsória, o que significa dizer que o seu registro era voluntário e não obrigatório.

Em 2004, com a publicação da Portaria MS 777/2004, as intoxicações por agrotóxicos passam a ser incluídas na Lista de Notificação Compulsória e seu registro de notificação a ser realizado no SINAN. No entanto, o Art. 1º da mesma portaria restringiu a obrigatoriedade de notificação de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, excluindo assim, acidentes e intoxicações ocorridos fora do ambiente de trabalho, além disso, determinou ainda que o registro deveria ser feito em uma rede de serviços sentinela específica, e não em toda rede de saúde.

Somente em agosto de 2010 a notificação de intoxicação por agrotóxicos passou a ser universal, com a publicação da Portaria MS 2.472 que incluiu, sem restrições, as intoxicações exógenas por substâncias químicas, incluindo agrotóxicos e metais pesados na Lista de Notificação Compulsória. Em janeiro de 2011 essa portaria foi revogada e substituída pela Portaria 104, que manteve a intoxicação por agrotóxicos na Lista (LONDRES, 2011; OLIVEIRA, 2010).

## 3.9 VIGILÂNCIA EM SAÚDE

O conceito de vigilância em saúde foi definido por Langmuir, (1976) como sendo "a observação contínua da distribuição e tendências da incidência de doenças mediante a coleta sistemática, consolidação e avaliação de informes de morbidade e mortalidade, assim como de outros dados relevantes, e a regular disseminação dessas informações a todos os que necessitam conhecê-la".

Esse conceito da vigilância como componente da inteligência em saúde pública, focada no processamento, análise e divulgação de informações, com a função de orientar as diferentes estratégias de atenção à saúde, ganhou destaque nos Estados Unidos da América - EUA e ficou conhecida como modelo CDC de vigilância em saúde, por referência ao sistema coordenado pelo Centro de Controle de Doenças de Atlanta, nos EUA.

No final do século XX, os debates sobre a vigilância em saúde passaram a destacar o problema na perspectiva da construção de sistemas integrados de

abrangência nacional. A criação do sistema de vigilância em saúde no Brasil é um processo que acompanha o projeto da Reforma Sanitária e da construção do Sistema Único de Saúde do Brasil.

Nesta perspectiva de vigilância, um processo importante para a estruturação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde foi à implantação do SINAN – Sistema Nacional de Agravos e Notificação. Inicialmente pensado como um programa com ênfase na notificação de casos de doenças transmissíveis, o que o tornou uma das contradições emblemáticas do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica.

É importante ressaltar que, o conceito de vigilância em saúde pública não inclui a administração de programas de prevenção e controle, apesar de incluir um vínculo intencional com esses programas, já que através das informações fornecidas por estes, é possível realizar a observação sistemática e contínua da frequência, da distribuição e dos determinantes dos eventos de saúde e suas tendências na população (OLIVEIRA, 2010; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2010).

### 3.10 VIGILÂNCIA DAS INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS

Desde a década de oitenta, o Ministério da Saúde e secretarias da saúde de alguns estados brasileiros, em conjunto com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), vem envidando esforços no sentido da articulação institucional em prol do desenvolvimento do que foi nomeado como Programa de Vigilância a Populações Trabalhadoras Rurais Expostas a Agrotóxicos (BRASIL, 1997a).

Esses esforços culminaram com a proposta da OPAS de desenvolvimento de um projeto-piloto com o objetivo de testar uma metodologia de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos, intitulada Proposta de uma Metodologia para a Implantação de um Sistema de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. Para tanto, foi estabelecida a coordenação nacional do projeto integrada pela OPAS, Ministério da Saúde, por sua Divisão de Meio Ambiente e Ecologia Humana e o Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana - GESTEH (Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca/Fundação Oswaldo Cruz), e pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, por seu Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Medicina (BRASIL, 1997a).

No Ministério da Saúde atualmente a responsabilidade de estabelecer parâmetros, aos estados e municípios, sobre a questão da vigilância epidemiológica das intoxicações por agrotóxico cabe à Secretaria de Vigilância em Saúde, por meio da Diretoria de Saúde Ambiental e de Saúde do Trabalhador (OLIVEIRA, 2010).

### 3.11 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE

A informação é instrumento essencial para a tomada de decisões, ferramenta imprescindível à Vigilância em Saúde, por ser o fator desencadeador do processo “informação para ação” (DIAS; PINHEIRO, 2006). Assim os sistemas de saúde viram-se na obrigação e necessidade de estabelecer sistemas de vigilância com o objetivo de conhecer o processo de saúde-doença na população (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2010).

Atualmente, no Ministério da Saúde, os principais Sistemas de Informação em Saúde em que é possível a coleta de dados sobre intoxicações por agrotóxicos são o SINITOX (Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas), SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), SIH (Sistema de Informações Hospitalares) e o SIM (Sistema de Informação sobre Mortalidade) (OLIVEIRA, 2010).

O Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas – SINITOX foi criado em 1980, pelo Ministério da Saúde, a partir da constatação entre as prioridades do governo, da necessidade de se criar um sistema abrangente de informação e documentação em Toxicologia e Farmacologia de alcance nacional. Este fornece informações sobre medicamentos e demais agentes tóxicos existentes, às autoridades de saúde pública, aos profissionais de saúde e áreas afins e a população em geral (FRANCO NETTO, 1998).

O SINITOX tem como principal atribuição coordenar o processo de coleta, compilação, análise e divulgação dos casos de intoxicação e envenenamento registrados pela Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica-RENACIAT, atualmente composta de 37 unidades localizadas em 19 estados e no Distrito Federal, com a função de fornecer informação e orientação sobre o diagnóstico, prognóstico, tratamento e prevenção das intoxicações, assim como sobre a toxicidade das substâncias químicas e biológicas e os riscos que elas ocasionam à saúde. São registrados casos de intoxicação e envenenamento considerando diversos agentes tóxicos, inclusive os agrotóxicos que são

caracterizados em: agrotóxicos de uso agrícola, agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários e raticidas (BRASIL, 2005a; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO TÓXICO FARMACOLÓGICAS, 2015).

De acordo com Santana, Bochner e Guimarães (2011), foram constatados baixo grau de padronização dos dados que chegam ao SINITOX, o que impacta, qualitativamente, as informações geradas por este sistema. A falta da padronização do instrumento de coleta de dados e o não uso do Manual de Preenchimento das Fichas de Notificação e de Atendimento, bem como, divergências no processo de notificação por parte dos profissionais que atuam nesta fase de registro dos dados nos Centros de Informação e Assistência Toxicológica foram apontados como responsáveis pelo comprometimento dos dados gerados. Tal fato tem causado preocupação dos próprios CIAT no que diz respeito à confiabilidade dos dados gerados.

O SINAN é coordenado na esfera Federal pelo Ministério da Saúde, tem como objetivos específicos coletar, transmitir e disseminar dados gerados rotineiramente pelo sistema de vigilância epidemiológica fornecendo dados para a análise do perfil de morbidade, contribuindo assim para a formulação e avaliação das políticas, planos e programas de saúde nos níveis municipal, estadual e federal. O seu uso foi regulamentado por meio da Portaria GM/MS nº 1.882, de 18 de dezembro de 1997, quando se tornou obrigatória a alimentação regular da base de dados nacional pelos municípios, estados e Distrito Federal, e o Ministério da Saúde foi designado como gestor nacional do sistema (BRASIL, 1997b). Sua implantação nas Secretarias Estaduais de Saúde tem início em 1994 de forma gradual, sendo intensificada e descentralizada para as Secretarias Municipais de Saúde a partir de 1998. O SINAN está implantado em todo o país, estando informatizado em cerca de 70% dos municípios (FRANCO NETTO, 1998). E desde 1997, é o sistema em saúde oficialmente instituído para promoção da vigilância das populações expostas aos agrotóxicos (FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007).

O Sistema de Informação Hospitalar - SIH dispõe de dados que permitem efetuar o pagamento dos serviços hospitalares prestados pelo SUS a partir das intervenções efetuadas através da AIH – Autorização de Internação Hospitalar; seus dados estão disponíveis por morbidade e para relacioná-los com intoxicação por agrotóxicos faz-se necessário consultar vários capítulos do Código Internacional de Doenças - CID-10 (DATASUS, 2015; FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007). Os dados

no Sistema de Informação sobre Mortalidade – SIM estão disponíveis até 2008 e são apresentados de forma agrupada, não apresentando opção específica para envenenamento por agrotóxicos (FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007), dificultando também sua especificação.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 DESENHO DO ESTUDO**

Trata-se de um estudo ecológico de séries temporais, com o objetivo de analisar o quantitativo de intoxicações por agrotóxicos e as características epidemiológicas no Brasil, durante uma série histórica de quatorze anos.

### **4.2 SUJEITOS DA PESQUISA**

Neste estudo serão coletados todos os casos de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola entre 2007 a 2014, e todos os casos de intoxicação por agrotóxico entre 2001 a 2014 nas regiões do Brasil. Região Norte: Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Tocantins; Região Nordeste: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia; Região Sudeste: Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo; Região Sul: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul; Região Centro-Oeste: Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal.

### **4.3 VARIÁVEL DEPENDENTE**

Para conhecer as características epidemiológicas das intoxicações, será utilizado como variável dependente a intoxicação por agrotóxico agrícola. E para se conhecer as tendências da série histórica, será utilizada como variável dependente a intoxicação por agrotóxico.

### **4.4 VARIÁVEIS INDEPENDENTES**

As variáveis independentes são: sexo e circunstância da intoxicação para as intoxicações por agrotóxico (2001 a 2014) e faixa etária, sexo, raça, zona de exposição, escolaridade, circunstância da intoxicação e evolução do caso para intoxicação por agrotóxico de uso agrícola (2007 a 2014).



#### 4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Serão incluídos nesse estudo todos os casos de intoxicação por agrotóxico agrícola registrados no Brasil pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), entre 2007 a 2014, e todos os casos de intoxicação por agrotóxicos, entre 2001 a 2014.

#### 4.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Para o primeiro recorte temporal, serão excluídos deste estudo todos os casos de intoxicação por agrotóxico agrícola com registro inferior a 2007 e após 2014. No segundo recorte temporal, serão excluídos todos os casos de intoxicação por agrotóxico com registro inferior a 2001 e após 2014.

#### 4.7 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo utilizará informações secundárias fornecidas pelo SINAN. Trata-se de uma base de acesso público, sem identificação dos participantes, dispensando apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme dispõe a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

#### 4.8 COLETA DE DADOS

Os casos de intoxicação por agrotóxicos agrícola e agrotóxicos serão obtidos através de dados secundários do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Para o levantamento dos dados da pesquisa, foram estipulados dois limites superiores e inferiores.

O 1º recorte temporal, o limite inferior do período será 2001, e o limite superior será 2014. O período escolhido neste recorte foi o mais indicado devido melhora consistência dos dados para a construção de uma série histórica robusta.

O 2º recorte temporal, o limite inferior do período será 2007, visto que, só há dados de intoxicação por agrotóxicos disponíveis no SINAN separados por categorias do agente tóxico (agrotóxicos agrícolas) a partir desta data, e o limite superior da pesquisa será 2014 (ano da última atualização do sistema).

As taxas serão apresentadas, por regiões e Unidades Federativas, em incidência e estratificadas por sexo e circunstância da intoxicação e por percentuais apresentados por regiões e Unidades Federativas estratificados segundo as dimensões sócio-demográficas (faixa etária, sexo, raça, zona de exposição e escolaridade) e aspectos relacionados à intoxicação (circunstância da intoxicação e evolução do caso) na população de 100.000 habitantes.

As taxas produzidas serão fruto da razão entre a incidência, definida pelo número de casos novos confirmados de intoxicação por agrotóxico agrícola e agrotóxico, dividido pela população, residente no mesmo período e local. Os dados da população foram obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE através dos censos e projeções e estimativas demográficas dos períodos do estudo (IBGE, 2010). Na análise descritiva, os dados serão apresentados por regiões e no Brasil em números absolutos e percentuais.

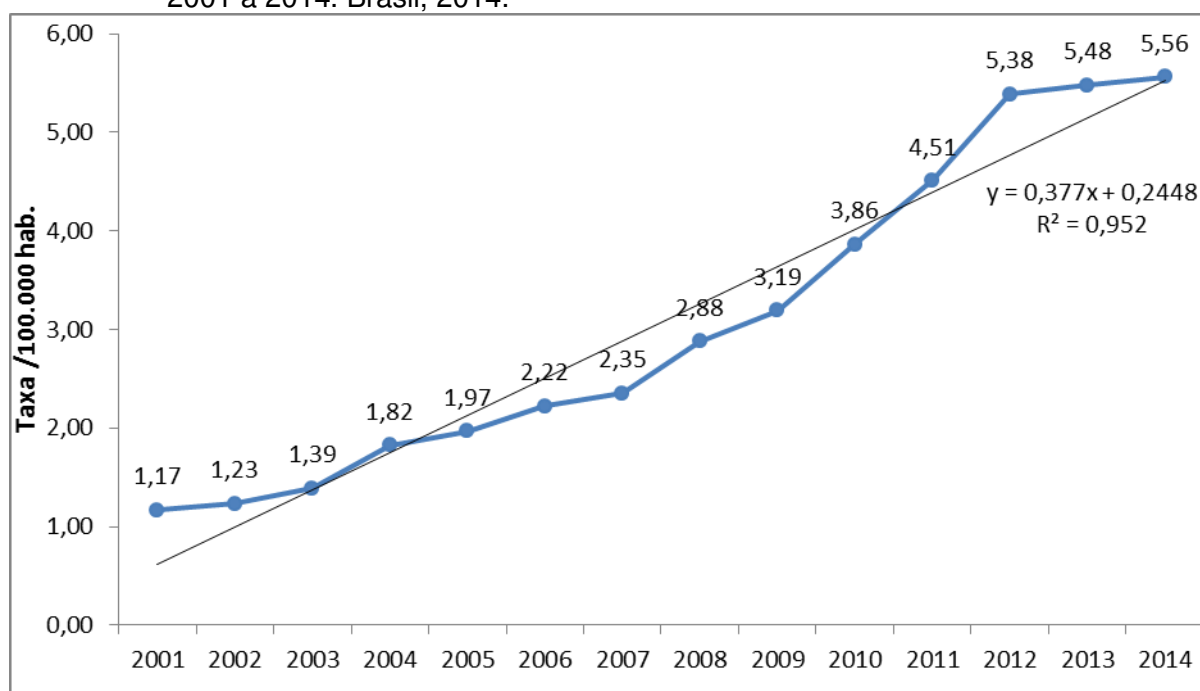
#### 4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para caracterizar a amostra do estudo referente à incidência da intoxicação por agrotóxico (2001-2014) e intoxicação por agrotóxico de uso agrícola (2007-2014) no Brasil, Regiões e Unidades Federativas foi realizada uma análise através do método de regressão: o polinomial. O modelo de regressão polinomial foi utilizado por ser de fácil interpretação, bem como, possuir um alto poder estatístico (LATORRE; CARDOSO, 2001). Em relação aos fatores associados à intoxicação por agrotóxicos (2001-2014), estes foram cruzados com o número de intoxicações registradas no período através dos testes de Teste Mann-Whitney e Teste Kruskal-Wallis. Para estes dados foi adotado um nível de significância de 5%. No processamento dos dados descritivos dependentes foi utilizado à análise estatística descritiva simples. O software utilizado para a extração dos dados foi o TabWin 3.6b e o programa SPSS® 20.0 para realização dos referidos testes estatísticos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, foram notificados pelo SINAN 80.069 casos de intoxicação por agrotóxicos no período de 2001 a 2014. Nesse período, houve um crescimento linear exponencial de intoxicação por agrotóxico nessa população, cuja taxa de intoxicação foi de 0.377/1000.000 (Figura 1).

Figura 1 - Dispersão das taxas de intoxicação por agrotóxico por ano, no Brasil no período de 2001 a 2014. Brasil, 2014.



Fonte: MS/DATASUS/SINAN – 29/05/2015.

De acordo com dados recentes do SINAN, o número de casos de intoxicações por agrotóxico tem aumentado consideravelmente no Brasil, o que corrobora com esses achados (CARNEIRO et al., 2012a). Por sua vez o modelo agrário hegemônico no Brasil baseado em monocultivos, e que prima pelo uso intensivo de agrotóxicos, alavancou o crescente consumo desses compostos no país nas últimas décadas (PORTO; SOARES, 2012) “tal fato implicaria na existência de uma relação direta entre curvas de crescimento de casos de intoxicações por pesticidas e receitas de vendas de destes” (NASRALA NETO; LACAZ; PIGNATI, 2014, p. 4710) o que levaria a hipótese da elevação no número de intoxicações no país.

Nas regiões, houve comportamentos heterogêneos na análise de tendência para intoxicações por agrotóxicos (Tabela 1). As Regiões Sul e Centro-Oeste apresentaram crescimento significativo, porém a maior magnitude do incremento anual médio está na Região Centro-Oeste.

Tabela 1 - Análise de tendência das taxas de intoxicação por agrotóxico, nas regiões do Brasil no período de 2001 a 2014. Brasil, 2014.

$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$					
Regiões	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	R <sup>2</sup>	p
Norte	1,43	0,17	0,03	0,95	<0,001
Nordeste	2,41	0,32	-	0,92	<0,001
Sudeste	2,69	0,45	-	0,92	<0,001
Sul	5,42	0,29	-	0,91	<0,001
Centro-Oeste	4,43	0,65	-	0,95	<0,001
ING*	<0,001	< - 0,001	-	0,70	<0,001

Fonte: MS/DATASUS/SINAN – 29/05/2015. \*ING: Ignorado/em branco

Quanto aos maiores incrementos de intoxicações por agrotóxicos registrados ao longo da série histórica na Região Sul e Centro-Oeste, Isso pode ser explicado pelo fato dessas regiões estarem localizadas nos bolsões do agronegócio Brasileiro. De acordo com Carneiro et al., (2012a), as maiores concentrações de utilização de agrotóxico no país estão localizadas nestas áreas, onde predomina o cultivo das monoculturas de soja, milho, cana, cítricos, algodão e arroz. Segundo Theisen (2010), dos agrotóxicos comercializados no país, 47,1% foram destinados ao cultivo de soja, o que a faz ocupar o primeiro lugar nas vendas de agrotóxicos. A partir da soja, seguem o milho (11,4%) e a Cana (8,2%).

Oliveira et al. (2014) e Neves e Bellini (2013), reforçam que o Estado do Mato Grosso, maior consumidor nacional de agrotóxicos e um dos maiores produtores agrícolas do Brasil inserido na Região Centro-Oeste, assim como o Estado do

Paraná, localizado na Região Sul, destacam-se nacionalmente na utilização de agrotóxicos. Enquanto a média brasileira de consumo é de 4 quilos/ha/ano, o Paraná utiliza 12 quilos de agrotóxicos por hectare ao ano. Por sua vez, Pignati, Maciel e Rigotto (2013), evidenciaram que há uma correlação da produção (hectares por habitante), a exposição aos agrotóxicos (litros por habitante) e a incidência de agravos como as intoxicações agudas. Nesse mesmo sentido Pignati, Oliveira e Silva (2014), verificaram que as incidências de intoxicações agudas, apresentaram maiores níveis significativos nas regiões agrícolas mais produtoras. Desse modo, as maiores taxas de intoxicação por agrotóxico nessas regiões poderiam estar associadas a matriz produtiva do agronegócio, que cresce de forma vertiginosa e induz massivo uso de agrotóxicos em suas lavouras.

Em relação ao sexo masculino e feminino, não foram encontradas diferenças significativas ( $p < 0,347$ ) (Tabela 2). Quanto à variável circunstância da intoxicação, faz-se necessário esclarecer que a sua disposição, separada em dois blocos (Tabela 2), decorre da impossibilidade do agrupamento das categorias dessa variável no período de 2001 a 2014. Alterações implantadas em 2006 no banco de dados fonte, incompatibilizaram a junção entre os dados do período anterior (2001 a 2006) com o período posterior (2007 a 2014). Desse modo, optou-se por não agrupar os dados da variável circunstância da intoxicação dos referidos períodos.

Ao se analisar a circunstância em que ocorreu a intoxicação no período de 2007 a 2014, o uso habitual, acidental, ambiental e a tentativa de suicídio apresentaram significância estatística ( $p < 0,001$ ). Em relação a uso terapêutico, prescrição médica, erro de administração, automedicação, abuso, ingestão de alimentos, tentativa de aborto, violência/homicídio e outra o teste estatístico indicou que não houve diferença significativa.

Quando analisada a circunstância da intoxicação no período de 2001 a 2006, o acidente de trabalho, tentativa de suicídio e acidental apresentaram significância estatística ( $p < 0,001$ ). Entretanto, a circunstância ambiental, alimento contaminado e criminoso indicou que não houve diferença significativa (Tabela 2).

Tabela 2- Média da variação das taxas do sexo e da circunstância da intoxicação no Brasil no período de 2001 a 2014. Brasil, 2014.

Variáveis	Categoria	Mediana	Q <sub>25</sub>	Q <sub>75</sub>	p
Sexo	Masculino	44	33,7	88,54	0,347*
	Feminino	31,67	27,33	52,67	
Circunstância da intoxicação (2007-2014)	Uso Habitual	1,87	1,55	3,89	<0,001**
	Acidental	7,12	5,59	17,01	
	Ambiental	1,17	0,76	2,08	
	Uso Terapêutico	0,01	0,01	0,02	
	Prescrição Médica	0	0	0,02	
	Erro de administração	0,33	0,16	0,51	
	Automedicação	0,04	0,03	0,07	
	Abuso	0,04	0,03	0,07	
	Ingestão de Alimentos	0,21	0,17	0,34	
	Tentativa de suicídio	18,48	12,32	22,74	
	Tentativa de Aborto	0,05	0,05	1,4	
	Violência/Homicídio	0,33	0,29	0,4	
	Outra	0,3	0,25	1,28	
Circunstância da intoxicação (2001-2006)	Acidente de trabalho	2,02	1,43	6,88	<0,001**
	Ambiental	0,43	0,16	0,64	
	Tentativa de suicídio	3,29	1,88	4,74	
	Acidental	1,34	0,73	3,28	
	Alimento contaminado	0,09	0,07	0,31	
	Criminosa	0,02	0,01	0,08	

Fonte: MS/DATASUS/SINAN – 29/05/2015. \* Teste Mann-Whitney. \*\* Teste Kruskal Wallis.

Em relação à circunstância da intoxicação (2007 a 2014), os resultados apontam que o uso habitual, acidental, ambiental e tentativa de suicídio foram estatisticamente significantes. Sobre a circunstância da intoxicação, estes dados estão em acordo com os estudos realizados no Brasil, por Malaspina, ZiniLise e Bueno (2011).

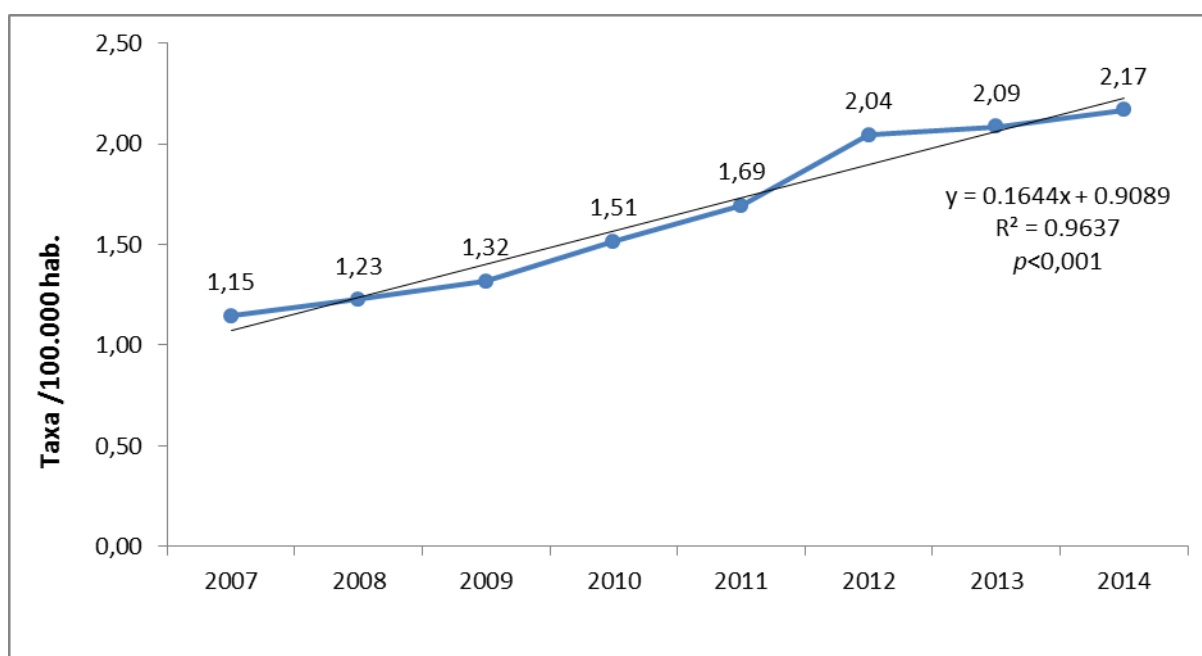
Já no tocante a circunstância da intoxicação (2001 a 2006) os dados corroboram com os de Malaspina, ZiniLise e Bueno (2011), que encontraram uma maior quantitativos de casos para as circunstância acidente de trabalho, acidental, ambiental e tentativa de suicídio.

Muito embora os testes estatísticos tenham apontado significância neste estudo para variadas circunstancias de intoxicação, a tentativa de suicídio é a que apresenta maior significância em ambos os períodos. Neves e Bellini (2013) consideram que tal resultado acaba escondendo uma intoxicação crônica em função

aos anos de exposição durante a pulverização de agrotóxicos, o que acarretaria problemas fisiológicos que levariam a depressão, possível causa dos elevados níveis das tentativas de suicídio.

No período de 2007 a 2014, foram notificados pelo SINAN no Brasil 25.106 intoxicações por agrotóxico de uso agrícola. Neste período, houve um crescimento linear significativo de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola nessa população, cuja taxa de intoxicação foi de 0.1644/1000.000 (Figura 2).

Figura 2 - Dispersão das taxas de intoxicação por agrotóxicos agrícolas por ano, no Brasil no período de 2007 a 2014. Brasil, 2014.



Fonte: MS/DATASUS/SINAN – 29/05/2015.

No que se refere ao comportamento da incidência das intoxicações por agrotóxico de uso agrícola no Brasil durante o período de 2007 a 2014, os resultados indicaram um crescimento linear significativo. Estes dados são similares aos encontrados em estudo conduzido por Porto e Soares (2012), os quais encontraram tendências de crescimento exponencial para intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil durante uma série histórica de 21 anos comparando a produção agrícola e o consumo de agrotóxicos de uso agrícola.

Nas unidades federativas houve comportamentos heterogêneos na análise das tendências para intoxicações por agrotóxicos agrícolas (Tabela 3). Nos estados da Região Norte, percebe-se que Rondônia e Tocantins apresentaram tendência de crescimento significativo, enquanto que em relação aos demais estados da Região Norte houve estabilização da série histórica. Verificou-se também, que no estado do Acre, durante todos os anos do estudo, não houve registro de casos.

Na Região Nordeste, houve tendência de crescimento significativo nos estados do Ceará, Pernambuco e Alagoas, já nos demais estados houve estabilização (Tabela 3). Na Região Sudeste, as taxas dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo apresentaram tendência linear ascendente, enquanto que os demais estados houve estabilização.

As análises de tendência das taxas de intoxicação por agrotóxicos agrícolas, por unidades federativas da Região Sul, apresentaram tendência linear ascendente para os estados de Paraná e Santa Catarina, exceto no estado do Rio Grande do Sul.

Na Região Centro-Oeste, a maioria dos estados apresentou crescimento significativo, em todas as regiões do estudo (Tabela 3). No Distrito Federal, a série histórica se comportou estável.

Tabela 3 - Análise de tendência das taxas de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola, nas unidades federativas do Brasil no período de 2007 a 2014. Brasil, 2014.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$$

Unidades federativas	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	R2	p
Rondônia	3,37	0,25	-	0,76	0,005
Acre	-	-	-	-	-
Amazonas	0,14	0,04	-	0,89	<0,001
Roraima	0,48	0,22	-	0,86	0,001
Pará	0,22	0,07	-	0,88	0,001
Amapá	0	0,01	0	0,9	0,003
Tocantins	4,77	1,07	-	0,98	<0,001



Maranhão	0,22	0,01	0	0,79	0,02
Piauí	0,59	0,02	-	0,23	0,235
Ceará	2,27	0,25	-0,09	0,85	0,009
Rio Grande do Norte	0,22	0	0	0,69	0,054
Paraíba	0,4	0,16	-	0,87	0,001
Pernambuco	2,47	0,25	0,12	0,95	0,001
Alagoas	2,53	0,27	0,14	0,85	0,009
Sergipe	0,33	0,05	-0,02	0,78	0,023
Bahia	0,94	0,16	-	0,95	<0,001
Minas Gerais	2,14	0,48	-	0,97	<0,001
Espírito Santo	5,79	1,12	-	0,96	<0,001
Rio de Janeiro	0,3	0,01	-0,01	0,89	0,004
<hr/>					
São Paulo	0,89	0,08	-	0,96	<0,001
Paraná	5,42	-0,21	-	0,81	0,002
Santa Catarina	3,73	0,08	-0,04	0,82	0,014
Rio Grande do Sul	0,86	0,1	-	0,76	0,005
Mato Grosso do Sul	2,71	0,29	-	0,87	0,001
Mato Grosso	3,52	0,01	-0,07	0,87	0,006
Goiás	3,03	0,52	-	0,96	<0,001
Distrito Federal	0,78	0,16	-	0,83	0,002

Fonte: MS/DATASUS/SINAN – 29/05/2015.

Quanto ao comportamento da incidência das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola por Unidades Federativas, o aumento dos casos de intoxicações deu-se de forma heterogênea, porém ocorreu em todas as regiões do Brasil. Segundo estudo conduzido por Porto e Soares (2012), sugere-se uma associação entre o aumento na produtividade e a intoxicação. Dados do boletim regional do Banco do Central do Brasil sobre a produção agrícola das regiões do país relativas aos triênios 1995/1997 e 2008/2010, apontam aumentos importantes na produção agrícola em todas as regiões do país (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2016). Se o aumento na produtividade está ligado ao aumento do número de intoxicações, tal fato poderia levar a hipótese que explicaria o comportamento no aumento de intoxicações observado nas Unidades federativas, já que ocorreram aumentos consideráveis na produção agrícola em todas as regiões dos estados segundo os dados citados.

Ainda, segundo Porto e Soares (2012), além da associação entre produtividade e intoxicação é possível apontar outra questão importante: a existência de um trade-off entre essas duas variáveis, o que corresponderia que, diante do atual modelo de produção que prima pelo uso intensivo de agrotóxicos, ou prioriza-se a boa saúde, ou os ganhos de produtividade. Os estudos propendem que as duas coisas em conjunto mostram-se inconciliáveis no atual modelo do agronegócio.

Do total de casos de intoxicações por agrotóxicos agrícolas no Brasil (n= 25.106), 74,7% tinham de 20-59 anos de idade. A faixa etária de 20-59 foi predominante em todas as regiões do Brasil. Ressalta-se, ainda, a expressiva maioria das ocorrências 74,8% na faixa de 20-59 anos de idade na Região Sudeste em relação às demais Regiões (Tabela 4).

O sexo que apresentou o maior percentual do número de intoxicações por agrotóxicos agrícolas no Brasil foi o masculino, com 71,0%. Entre todas as Regiões do país, o maior percentual de intoxicações foi do sexo masculino e a Região Sudeste apresentou maior percentual 72,7% quando comparada com as demais (Tabela 4).

Quanto à raça, o maior número de intoxicações no Brasil ocorreu em indivíduos de pele branca 10.993 (43,8%). A análise da distribuição percentual das intoxicações por raças nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, apresentaram maiores percentuais para os indivíduos de pele parda, enquanto na Região Sudeste e Sul, houve maior percentual para os indivíduos de pele branca (Tabela 4).

Acerca da zona de exposição das vítimas, o maior percentual registrado no país indicou a zona urbana 54,1%. Quando verificados os percentuais pelas Regiões do Brasil, observaram-se maiores ocorrência para zona urbana, sendo a Região Sudeste a que apresentou o maior percentual 55,7% (Tabela 4).

Em relação à escolaridade, a maior frequência de intoxicações por agrotóxicos agrícolas no Brasil foi registrada para indivíduos que possuíam ensino fundamental 42,4% (10.642 casos). As análises percentuais das vítimas de intoxicações pelas regiões do país apresentaram expressiva maioria para o ensino fundamental, tendo o maior percentual 56,3% ocorrido na Região Sul (Tabela 4).

Tabela 4 – Casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola segundo a faixa etária, sexo, raça, zona de exposição, escolaridade, nas unidades federativas do Brasil no período de 2007 a 2014. Brasil, 2014.

Variáveis	Categoria	Regiões											
		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste		Brasil	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Faixa etária	<b>0 a 9</b>	127	11,5	409	7,0	417	5,1	334	4,7	193	6,8	1.480	5,9
	<b>10 a 19</b>	156	14,1	1.001	17,2	915	11,1	1.011	14,2	375	13,2	3.459	13,8
	<b>20 a 59</b>	753	68,0	4.082	70,3	6.448	78,4	5.329	74,8	2.141	75,3	18.757	74,7
	<b>60 e +</b>	71	6,4	312	5,4	438	5,3	453	6,4	133	4,7	1.407	5,6
	<b>ING*</b>	-	-	2	0,0	4	0,0	-	-	2	0,1	8	0,0
	<b>Total</b>	1.107	4,4	5.806	23,1	8.222	32,7	7.127	28,4	2.844	11,3	25.106	100,0
Sexo	<b>Feminino</b>	332	30,0	2.132	36,7	2.244	27,3	1.913	26,8	667	23,5	7.289	29,0
	<b>Masculino</b>	775	70,0	3.673	63,3	5.978	72,7	5.213	73,1	2.174	76,4	17.817	71,0
	<b>ING*</b>	-	-	1	0,0	-	-	1	0,0	3	0,1	5	0,0
	<b>Total</b>	1.107	4,4	5.806	23,1	8.222	32,7	7.127	28,4	2.844	11,3	25.106	100,0
Raça	<b>Branca</b>	195	17,6	403	6,9	4.193	51,0	5.341	74,9	861	30,3	10.995	43,8
	<b>Preta</b>	83	7,5	272	4,7	755	9,2	217	3,0	238	8,4	1.565	6,2
	<b>Amarela</b>	9	0,8	26	0,4	59	0,7	45	0,6	33	1,2	172	0,7
	<b>Parda</b>	765	69,1	3.387	58,3	2.188	26,6	838	11,8	1.221	42,9	8.401	33,5
	<b>Indígena</b>	5	0,5	17	0,3	23	0,3	47	0,7	25	0,9	117	0,5
	<b>ING*</b>	50	4,5	1.701	29,3	1.004	12,2	639	9,0	466	16,4	3.861	15,4
	<b>Total</b>	1.107	4,4	5.806	23,1	8.222	32,7	7.127	28,4	2.844	11,3	25.106	100,0
Zona de Exposição	<b>Urbana</b>	724	65,4	3.270	56,3	4.577	55,7	3.208	45,0	1.812	63,7	13.591	54,1
	<b>Rural</b>	358	32,3	2.329	40,1	3.357	40,8	3.702	51,9	945	33,2	10.691	42,6
	<b>Periurbana</b>	6	0,5	21	0,4	64	0,8	88	1,2	20	0,7	199	0,8
	<b>ING*</b>	19	1,7	186	3,2	224	2,7	129	1,8	67	2,4	625	2,5
	<b>Total</b>	1.107	4,4	5.806	23,1	8.222	32,7	7.127	28,4	2.844	11,3	25.106	100,0

<b>Escolaridade</b>	<b>Fundamental</b>	556	50,2	1.388	23,9	3.414	41,5	4.010	56,3	1.274	44,8	10.642	42,4
	<b>Médio</b>	175	15,8	327	5,6	1.322	16,1	1.248	17,5	420	14,8	3.492	13,9
	<b>Superior</b>	23	2,1	29	0,5	106	1,3	106	1,5	51	1,8	315	1,3
	<b>Não se aplica</b>	102	9,2	367	6,3	385	4,7	289	4,1	153	5,4	1.296	5,2
	<b>ING*</b>	251	22,7	3.695	63,6	2.995	36,4	1.474	20,7	946	33,3	9.361	37,3
	<b>Total</b>	1.107	4,4	5.806	23,1	8.222	32,7	7.127	28,4	2.844	11,3	25.106	100,0

Fonte: MS/DATASUS/SINAN – 29/05/2015. \*ING: Ignorado/em branco.

De acordo com a faixa etária, o presente estudo aponta que a faixa etária mais atingida é a de 20 a 59 anos, que correspondem a 74,7% das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola. Dados semelhantes foram observados em estudos conduzidos no Brasil, havendo predominância de casos de intoxicação nesta mesma faixa (NEVES; BELLINI, 2013; MALASPINA; ZINILISE; BUENO, 2011). Sobre a maior frequência de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola nesta faixa etária, Neves e Bellini (2013), justificamos altos percentuais encontrados ao fato dos pacientes intoxicados possuírem a faixa etária comumente semelhante a do trabalhador rural e do aplicador do agrotóxico. A análise da faixa etária por Regiões indicou maior percentual 78,4% para Região Sudeste com idade de 20 a 59 anos.

No levantamento do presente estudo os casos de intoxicações por sexo masculino corresponderam a 71,0% e do sexo feminino, a 29,0%. Tais dados corroboram com os de Malaspina, ZiniLise e Bueno (2011), que encontraram uma maior percentual de intoxicações para o sexo masculino. Quanto à análise do sexo por Regiões, houve maior percentual 72,7 de casos do sexo masculino para a Região Sudeste.

Quanto à raça, a maior parte dos casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola indicaram 43,8% indivíduos da raça branca no país. A raça branca foi predominante na Região Sul (74,9). Todavia, esperava-se que a parda alcançasse o maior percentual, pois grande parte dos brasileiros declara-se pardo (MEDEIROS; MEDEIROS; SILVA, 2014).

Em relação à zona de exposição, resultados apontaram maior número de vítimas na zona urbana (54,1%). Estes dados corroboram com (MALASPINA; ZINILISE; BUENO, 2011). No que se refere à zona de exposição pelas regiões, os resultaram a zona urbana com maior percentual na Região Sul (55,7%).

Segundo a escolaridade, a maior parte dos intoxicados possuem ensino fundamental. Quando avaliada a escolaridade por Regiões o maior percentual de ensino fundamental indicou a Região Sul (56,3). De acordo com Faria et al. (2004) e Oliveira-Silva et al. (2001), a maioria dos estudos aponta a baixa escolaridade dos agricultores e evidencia que este problema dificulta a leitura das recomendações de segurança dos produtos. Por outro lado, estudos têm demonstrado que a escolaridade é considerada um indicador de condição social associado a melhores condições de saúde, além de gerar um efeito protetor contra intoxicações por agrotóxicos (FARIA

et al., 2004; PERES et al., 2001; ARAUJO; NOGUEIRA; AUGUSTO, 2000; OLIVEIRA-SILVA et al., 2001; MOREIRA et al., 1996; MOREIRA et al., 2002).

A distribuição percentual das circunstâncias no Brasil indicou a tentativa de suicídio como o evento mais frequente 38,2 %, seguido pelo acidental 31,9%. Com relação à distribuição percentual das circunstâncias pelas regiões do país, a análise indicou maior percentual de tentativas de suicídio para a Região Nordeste.

Com relação ao prognóstico clínico do total dos casos de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola no país (Tabela 5), 82,3% evoluíram para cura sem seqüela, 4,7% foram a óbito por intoxicações exógenas.

No período analisado, a cura sem seqüelas foi mais frequente em todas as Regiões do país, no entanto, o maior percentual foi observado na Região Sul (87,7%). É relevante a quantidade de prognósticos ignorados (9,3%), mais evidente na Região Sudeste (11,1%) (Tabela 5).

Quanto ao tipo de exposição, a aguda-única indicou maior percentual no Brasil (78,7%). Com relação às regiões, o tipo de exposição aguda-única apresentou os maiores percentuais em todas as regiões, contudo o maior percentual foi encontrado na Região Sul (82,3%)(Tabela 5).

Tabela 5 – Casos de Intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola segundo a circunstância, evolução, tipo de exposição, nas unidades federativas do Brasil no período de 2007 a 2014. Brasil, 2014.

Variáveis	Categoria	Regiões											
		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste		Brasil	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Circunstâncias da intoxicação	ING*	36	3,3	259	4,7	278	1,1	79	1,1	124	4,4	776	3,1
	<b>Uso Habitual</b>	139	12,6	676	12,2	1.285	15,6	1.106	15,5	375	13,2	3.582	14,3
	<b>Acidental</b>	412	37,2	979	17,6	2.630	32,0	2.768	38,8	1.218	42,8	8.009	31,9
	<b>Ambiental</b>	79	7,1	252	4,5	702	8,5	393	5,5	247	8,7	1.673	6,7
	<b>Uso terapêutico</b>	-	-	3	0,1	7	0,1	5	0,1	-	-	15	0,1
	<b>Prescrição médica</b>	-	-	2	0,0	2	0,0	2	0,0	1	0,0	7	0,0
	<b>Erro de administração</b>	21	1,9	43	0,8	176	2,1	84	1,2	63	2,2	387	1,5
	<b>Automedicação</b>	1	0,1	12	0,2	10	0,1	9	0,1	3	0,1	35	0,1
	<b>Abuso</b>	1	0,1	5	0,1	17	0,2	14	0,2	4	0,1	41	0,2
	<b>Ingestão de alimento</b>	16	1,4	105	1,9	44	0,5	43	0,6	15	0,5	223	0,9
	<b>Tentativa de suicídio</b>	370	33,4	3.354	60,5	2.886	35,1	2.362	33,1	613	21,6	9.587	38,2
	<b>Tentativa de aborto</b>	2	0,2	11	0,2	6	0,1	4	0,1	1	0,0	24	0,1
	<b>Violência/homicídio</b>	18	1,6	49	0,9	63	0,8	48	0,7	14	0,5	192	0,8
<b>Outra</b>	12	1,1	56	1,0	116	1,4	210	2,9	166	5,8	560	2,2	
	<b>Total</b>	1.107	4,4	5.547	22,1	8.222	32,7	7.127	28,4	2.844	11,3	25.106	100,0
Evolução	<b>Cura sem sequela</b>	918	82,9	4.321	74,4	6797	82,7	6.251	87,7	2.365	83,2	20.652	82,3
	<b>Cura com sequela</b>	31	2,8	81	1,4	122	1,5	137	1,9	48	1,7	419	1,7
	<b>Óbito por intoxicação Exógena</b>	54	4,9	453	7,8	291	3,5	334	4,7	54	1,9	1.186	4,7
	<b>Óbito por outra causa</b>	2	0,2	16	0,3	22	0,3	23	0,3	5	0,2	68	0,3
	<b>ING*</b>	85	7,7	702	12,1	911	11,1	304	4,3	339	11,9	2.341	9,3
	<b>Outra</b>	17	1,5	233	4,0	79	1,0	78	1,1	33	1,2	440	1,8
	<b>Total</b>	1.107	4,4	5.806	23,1	8.222	32,7	7.127	28,4	2.844	11,3	25.106	100,0



<b>Tipo de Exposição</b>	<b>Aguda-única</b>	879	79,4	4.534	78,1	6.309	76,7	5.868	82,3	2.176	76,5	19.770	78,7
	<b>Aguda-repetida</b>	84	7,6	494	8,5	756	9,2	800	11,2	280	9,8	2.414	9,6
	<b>Crônica</b>	11	1,0	53	0,9	286	3,5	118	1,7	50	1,8	518	2,1
	<b>Aguda sobre crônica</b>	10	0,9	32	0,6	67	0,8	45	0,6	30	1,1	184	0,7
	<b>ING*</b>	123	11,1	693	11,9	804	9,8	296	4,2	308	10,8	2.224	8,9
	<b>Total</b>	1.107	4,4	5.806	23,1	8.222	32,7	7.127	28,4	2.844	11,3	25.107	100,0

Fonte: MS/DATASUS/SINAN – 29/05/2015. \*ING: Ignorado/em branco

Dentre a circunstância da intoxicação, a tentativa de suicídio é a com maior ocorrência, somando 38,2 % dos casos. Estes achados são similares aos resultados encontrados na literatura pesquisada (NEVES; BELLINI, 2013; MALASPINA; ZINILISE; BUENO, 2011; TEIXEIRA et al., 2014). Quanto ao maior número de tentativas de suicídio terem ocorrido na Região Nordeste (60,5% casos), vários estudos tem relacionado o uso de alguns agrotóxicos em determinados cultivos como na produção do fumo e o alto índice de suicídio entre os agricultores (LONDRES, 2011; FALK et al., 1996). De acordo com informações da Associação Brasileira da Indústria do Fumo, a Região Nordeste destaca-se como sendo um dos maiores estados produtores de fumo Brasil (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO FUMO, 2016).

No que se refere ao prognóstico clínico, à cura sem sequelas foi a mais frequente (82,3) no período estudado. Estes dados se assemelham com os estudos de Malaspina, Zinilise e Bueno (2011) e Teixeira et al. (2014), que relatam a cura sem sequelas como uma das evoluções mais frequentes. Quando avaliado prognóstico clínico por Regiões do Brasil, o maior percentual observado ocorreu na Região Sul (87,7%) para a evolução por cura sem sequela.

Quanto ao tipo de exposição, os dados da pesquisa indicaram maior percentual no Brasil para o tipo aguda-única (78,7%). Esses dados corroboram com os estudos de Malaspina, Zinilise e Bueno (2011). No que se refere às regiões, o tipo de exposição aguda-única apresentou os maiores percentuais em todas as regiões, no entanto o maior percentual foi encontrado na Região Sul (82,3%). Todavia, de acordo com Peres, Moreira e Dubois (2003), os efeitos crônicos são mais difíceis de serem identificados, pois muitas vezes se manifestam anos ou até mesmo gerações após o contato com esses compostos.

A dificuldade de estudar os efeitos relacionados à exposição crônica ocorre tanto pela dificuldade de caracterizar a exposição propriamente dita, quanto pela dificuldade de captar informações sobre o efeito crônico, uma vez que os serviços de saúde somente conseguem captar os casos agudos e mais graves que chegam até eles (FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007) Logo, estes dados devem ser interpretados de forma cuidadosa, pois podem mascarar a real face da evolução da intoxicação.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incidência de intoxicação por agrotóxico no Brasil segue uma tendência de aumento no Século XXI. Destacam-se as maiores taxas de intoxicação nas Regiões Sul e Centro-Oeste, todavia houve um maior incremento durante o período na Região Centro-Oeste.

Em relação ao comportamento da média entre os sexos e a intoxicação não houve relação significativa, já quanto ao comportamento da média da circunstância e a intoxicação, no período de 2001 a 2006 e 2007 a 2014, houve relação direta com a tentativa de suicídio.

No que se refere ao comportamento da incidência das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil, no período de 2007 a 2014, os resultados indicaram um crescimento linear durante todo o intervalo. Quanto ao comportamento da incidência das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola por Unidades Federativas, o aumento dos casos de intoxicações deu-se em todas as regiões do Brasil.

Quanto as dimensões sócio-demográficas, a maioria das intoxicações por agrotóxico de uso agrícola ocorreram no Brasil em vítimas na faixa etária de 20-59 anos (74,7%), sexo masculino (71,0%), de pele branca (43,8%), zona urbana (54,1%), com apenas o ensino fundamental (42,4%). A análise das dimensões sócio-demográficas por Regiões indicou a maioria de vítimas de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola na faixa etária 20-59 anos de idade na Região Sudeste (74,8%), sexo masculino na Região sudeste (72,7%). Os indivíduos de pele parda foram mais frequentes nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste enquanto na Região Sudeste e Sul, houve maior percentual para os indivíduos de pele branca, zona de exposição urbana (55,7%) na Região Sudeste e ensino fundamental (56,3%) na Região Sul.

Para os aspectos relacionados à intoxicação, a maioria das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil indicou a circunstância tentativa de suicídio (38,2 %), cura sem sequela (82,3%) e a exposição aguda-única (78,7%). A avaliação dos aspectos relacionados à intoxicação por agrotóxico de uso agrícola por Região indicou a tentativa de suicídio como a mais frequente na região Nordeste (60,5%), cura sem sequela na Região Sul (87,7%) e aguda-única na Região Sudeste (76,6%).

Com os resultados apresentados, os casos de intoxicação por agrotóxico tornaram-se um dos grandes problemas de saúde pública que o país vive. Essa situação pode ser agravada pelas próprias características demográficas, sociais, econômicas, políticas e de serviços de saúde que o país possui, como o aumento na produção agrícola e o uso intensivo de agrotóxicos, legislação pouco eficiente ou ultrapassada, precarização das condições de segurança de trabalho, a desinformação acerca do uso indiscriminado de agrotóxicos e os reais riscos destes a saúde da população, o pouco preparo dos profissionais de saúde, baixa eficácia das políticas de promoção e prevenção das intoxicações por agrotóxicos e a ausência de investimento de pesquisas direcionadas, com critérios mais específicos, para os efeitos destas substâncias sobre o organismo humano em longo prazo, já que, os efeitos crônicos revelam a face mais preocupante sobre os danos dos agrotóxicos sobre o organismo humano.

Destarte, torna-se necessário desenvolver pesquisas de base populacional para compreender os efeitos da intoxicação por agrotóxico (agrotóxico e agrotóxico de uso agrícola) nas populações nas diferentes regiões do Brasil, conhecendo as características intrínsecas das intoxicações, nas regiões com maior crescimento deste agravo no país. Cabe também, em longo prazo, conhecer se as novas taxas de intoxicação por agrotóxicos irão sofrer modificações, observando se as medidas adotadas serão suficientes para mudar as tendências observadas neste estudo nos estados, regiões e no Brasil.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. F. Fundamentos toxicológicos de los plaguicidas. In: PALACIOS, A.; AMERICA, L. **Plaguicida, salud y ambiente**: mamorias de lostallers de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México 1982, Xalapa, veracruz, 1983. Metepec: ECO, 1986. p. 61-78.

ALVES, S. R; OLIVEIRA-SILVA, J. J. Avaliação de ambientes contaminados por agrotóxicos. In: PERES, F.; MOREIRA, J. C (Orgs). **É veneno ou é remédio?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. p. 137-156.

ANDREI, E. **Compêndio dos defensivos agrícolas**: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 6.ed. São Paulo: Organização Andrei, 1999. 672p.

ARAUJO, A. C.; NOGUEIRA, D. P.; AUGUSTO, L. G. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. 309-313, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO FUMO. **Produção de fumo**. Disponível em:<<http://www.abifumo.org.br/produ.htm>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Distribuição Regional da Produção Agrícola Brasileira. **Boletim Regional do Banco Central do Brasil**. 2012, p. 85-88. Disponível em:<<http://www.bcb.gov.br/pec/boletimregional/port/2012/01/br201201b2p.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

BELO, M. S. S. P. et al. Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 78-88, 2012.

BRASIL. **Lei n.7.802.89, 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. 1989. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7802.htm)>. Acesso em: 01 mar. 2015.

BRASIL. **Portaria n°. 03 de janeiro de 1992**. Ratifica os termos das diretrizes e orientações referentes as orientações de registro e extensão de uso de produtos agrotóxicos e da outras providencia. 1992. Disponível em:<<https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/14bb77ca10bea2b8?projector=>>>. Acesso em: 03 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos**. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde/Organização Mundial de Saúde, 1997a.

BRASIL. **Portaria nº. 1882/GM\* de 18 de dezembro de 1997**. Estabelece o Piso da Atenção Básica - PAB e sua composição. 1997b. Disponível em:<[http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/CIB/LEGIS/PortGM1882\\_18Dezembro\\_1997.pdf](http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/CIB/LEGIS/PortGM1882_18Dezembro_1997.pdf)>. Acesso em: 14 mar. 2015.

BRASIL. **Decreto nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 JUL 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. 2002. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4074.htm#art98](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm#art98)>. Acesso em: 01 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 19, de 03 de fevereiro de 2005**. Cria a Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica - RENACIAT. 2005a. Disponível em:<[http://www.saude.mg.gov.br/index.php?option=com\\_gmg&controller=document&id=542](http://www.saude.mg.gov.br/index.php?option=com_gmg&controller=document&id=542)>. Acesso em: 04 mar. 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora 31 de março de 2005**. Estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho. 2005b. Disponível em:<[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFDF0143067D95BD746A/NR-31%20\(atualizada%202013\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFDF0143067D95BD746A/NR-31%20(atualizada%202013).pdf)>. Acesso em: 09 mar. 2015.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Protocolo de Atenção à Saúde dos Trabalhadores Expostos a agrotóxicos**. 2006. Disponível em:<[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo\\_atencao\\_saude\\_trab\\_exp\\_agr\\_otoxicos.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_atencao_saude_trab_exp_agr_otoxicos.pdf)>. Acesso em: 02 mar. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Reavaliação de agrotóxicos – Resolução RDC nº 10/2008**. 2008. Disponível em:<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Reavaliacoes+de+Agrotoxicos>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RDC n. 34, de 10 de junho de 2009**. Proposta de regulação técnica para o ingrediente ativo Cihexatina em decorrência da reavaliação toxicológica. 2009a. Disponível em:<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ebde0a0047457e2489f1dd3fbc4c6735/>>

Decis%C3%A3o+final+da+Reavalia%C3%A7%C3%A3o.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 22 mar. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Ofício Circular nº 002/2009/GGTOX (Gerência Geral de Toxicologia) Anvisa**. 2009b. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/25d8588047458ccd95f2d53fbc4c6735/oficio02\\_2009.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/25d8588047458ccd95f2d53fbc4c6735/oficio02_2009.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 13 mar. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 28 de 9 de agosto de 2010**. Regulamento técnico para o ingrediente ativo Endossulfam em decorrência da reavaliação toxicológica. 2010a. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4af12d80474591dd9a38de3fbc4c6735/Decis%C3%A3o.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 22 mar. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 37 de 16 de agosto de 2010**. Regulamento técnico para o ingrediente ativo Triclorfom em decorrência da reavaliação toxicológica. 2010b. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/2c601f8047457ad58798d73fbc4c6735/Decis%C3%A3o.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 22 mar. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC n. 01, de 14 de janeiro de 2011**. Regulamento técnico para o ingrediente ativo Metamidofios em decorrência da reavaliação toxicológica. 2011. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/33d057004745892492fdd63fbc4c6735/Decis%C3%A3o.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 22 mar. 2015.

BRASIL. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal. **Mercado de defensivos pode chegar a US\$ 13 bi em 2014**. 2014. Disponível em: <<http://www.sindiveg.org.br/noticiaonline.php?cod=2421>>. Acesso em: 22 fev. 2015.

CARNEIRO, F. F. et al. **Dossiê ABRASCO**: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: Abrasco, 2012a. Parte I.

CARNEIRO, F. F. et al. **Dossiê ABRASCO**: Um alerta sobre impactos dos agrotóxicos no ambiente e na saúde. Rio de Janeiro: Abrasco, 2012b. Parte II.

DATASUS/SIH. **Morbidade Hospitalar do SUS por local de internação**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sih/midescr.htm#origem>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

DIAS, E. C.; PINHEIRO, T. M. M. **Condições de vida, trabalho e doença dos trabalhadores rurais no Brasil**. 2006. Disponível em: <<http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2009/11/saude-trabalhador-rural.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2015.

FALK, S. J. et al. **Suicídio e Doença Mental em Venâncio Aires - RS**: consequência do uso de agrotóxicos organofosforados? Relatório preliminar de pesquisa. 1996. Disponível em: <[galileu.globo.com/edic/133/agro2.doc](http://galileu.globo.com/edic/133/agro2.doc)>. Acesso em: 13 abr. 2015.

FARIA, N. M. et al. Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 5, p. 1298-1308, 2004.

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 & Saúde Coletiva**, v. 12, n.1, p. 25-38, 2007.

FRANCO NETTO, G. On the need to assess cancer risk in populations environmentally and occupationally exposed to virus and chemical agents in developing countries. **Cadernos de Saúde Pública**, v.14, p. 87-98, 1998. Suplemento 3.

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

GRISOLIA, C. K. Fungicidas Etileno-Bisditiocarbamatos: aspectos de genotoxicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade. **Pesticidas Revista Técnico Científica**, v. 5, p. 19-32, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria normativa nº 84, de 15 de outubro de 1996**. Estabelece critérios a serem utilizados 93 junto ao IBAMA, para efeito de registro e avaliação do potencial de periculosidade ambiental (ppa) de agrotóxicos, seus componentes e afins. 1996. Disponível em:<[https://servicos.ibama.gov.br/phocadownload/legislacao/portaria\\_84.pdf](https://servicos.ibama.gov.br/phocadownload/legislacao/portaria_84.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2015.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. 2010. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 21 mar. 2015.

KOIFMAN, S.; HATAGIMA, A. Exposição aos agrotóxicos e câncer ambiental. In: PERES, F.; MOREIRA, J. C. (Org.). **É veneno ou é remédio?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. p. 75-99.

LATORRE, M. R. D. O.; CARDOSO, M. R. A. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 4, n. 3, p. 145–152, 2001.

LA DOU, J. The export of environmental responsibility (Editorial). **Archives of Environmental Health**, v. 49, n. 1, p. 6-8, 1994.

LANGMUIR, A. D. William Farr: Founder of Modern Concepts of Surveillance. **International Journal of Epidemiology**, v. 5, n.1, p. 13-18, 1976.

LONDRES, A. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para a ação em defesa da vida**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS – PTA, 2011.

MALASPINA, F. G.; ZINILISE, M. L.; BUENO, P. C. Perfil epidemiológico das intoxicações por agrotóxicos no Brasil, no período de 1995 a 2010. **Caderno de Saúde Coletiva**, v. 19, n. 4, p. 425-34, 2011.



MEDEIROS, C. N. M.; MEDEIROS, C. M.; SILVA, M. B. A. Intoxicação aguda por agrotóxicos anticolinesterásicos na cidade do Recife, Pernambuco, 2007-2010. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 3, p. 509-518, 2014.

MILIGI, I. et al. Cancer and Pesticides: an Overview and Some Results of the Italian Multicenter Case–Control Study on Hematolymphopoietic Malignancies. **Annals of the New Yourk Academy of Sciences**, v. 1076, p. 366-77, 2006.

MOREIRA, J. C. et al. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.17, n. 6, p. 1557-1568, 2012.

MOREIRA, J. C. et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saúde coletiva**, v.7, n. 2, p. 299-311, 2002.

MOREIRA, L. F. et al. Impacto ambiental e administração de problemas toxicológicos na utilização de inseticidas agrícolas. **Cadernos de Administração Rural**, v. 8, n. 1, p. 28-31, 1996.

NASRALA NETO, E.; LACAZ, F. A. C.; PIGNATI, W. A. Health surveillance and agribusiness: the impact of pesticides on health and the environment. Danger ahead!. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 12, p. 4709-4718, 2014.

NEVES, P. D. M.; BELLINI, M. Intoxicações por agrotóxicos na mesorregião norte central paranaense, Brasil – 2002 a 2011. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, n. 11, p. 3147-3156, 2013.

OLIVEIRA, C. S. **Vigilância das intoxicações por agrotóxicos no estado do Mato Grosso do Sul**: uma proposta de relacionamento entre bancos de dados. 2010. 103 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Campo Grande, 2010.

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

OLIVEIRA-SILVA, J. J. et al. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 2, p. 130-135, 2001.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades**. Módulo 4: vigilância em saúde pública. Brasília: OPAS, 2010.

PERES, F. et al. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Saúde Pública**, v. 35, n. 6, p. 564-570, 2001.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.(Org.). **É veneno ou é remédio?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: PERES, F.; MOREIRA, J. C.(Org.). **É veneno ou é remédio?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. p. 21-41.

PIGNATI, W.; MACIEL, R. H. M. O.; RIGOTTO, R. M. Saúde do trabalhador. In: ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia & Saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2013. p. 355-381.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H.; CABRAL, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas” de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde – MT. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p. 105-114, 2007.

PIGNATI, W.; OLIVEIRA, N. P.; SILVA, A. M. C. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 12, p. 4669-4678, 2014.

PORTO, M. F.; SOARES, W. L. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 17-50, 2012.

RIGOTTO, R. M. et al. O verde da economia no campo: desafios à pesquisa e às políticas públicas para a promoção da saúde no avanço da modernização agrícola. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.17, n. 6, p. 1533-1542, 2012.

RIGOTTO, R. M. et al. Trends of chronic health effects associated to pesticide use in fruit farming regions in the state of Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 3, p. 763-773, 2013.

RIGOTTO, R. M.; VASCONCELOS, D. P.; ROCHA, M. M. Pesticide use in Brazil and problems for public health. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 7, p. 1362- 1362, 2014.

SANTANA, R. A. L.; BOCHNER, R.; GUIMARÃES, M. C. S. Sistema nacional de informações tóxico-farmacológicas: o desafio da padronização dos dados. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.16, p. 1191-1200, 2011. Suplemento 1.

SCARDOELLI, M. G. C. et al. Intoxicações por agrotóxicos notificadas na 11ª regional de saúde do estado do Paraná. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 10, n. 3, p. 549-555, 2011.

SILVA, J. G. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 1998.

SILVA, J. M. da et al. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.10, n.4, p.891-903, 2005.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO TOXICO FARMACOLÓGICAS. Sobre o SINITOX. **Agrotóxico**. Disponível em:<<http://www.fiocruz.br/sinitox/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=60>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

SOLOMON, G. **Pesticides and human health**: a resource for health care professionals. California: Physicians for Social Responsibility (PSR) and Californians for Pesticide Reform (CPR), 2000. 60p.

TEIXEIRA, J. R. B. et al. Intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola em estados do Nordeste brasileiro, 1999- 2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 3, p. 497-508, 2014.

THEISEN, G. **O mercado de agroquímicos**. 2010. Disponível em: <[www.cpact.embrapa.br/eventos/2010/met/palestras/28/281010\\_Painel3\\_Giovani\\_THEISEN.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/eventos/2010/met/palestras/28/281010_Painel3_Giovani_THEISEN.pdf)>. Acesso em: 03 ago.. 2016.

WAISSMANN, W. Agrotóxicos e doenças não transmissíveis. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.12, n. 1, p. 15-24, 2007.

WANG, T.; TAN, B.; LU, Y. HCHs and DDTs in Soils around Guanting Reservoir in Beijing, China: Spatial-Temporal Variation and Countermeasures. **The Scientific World Journal**, v. 2012, p. 1-9, 2012.