

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**TERESINHA TERRIBILE BELLEI**

**O USO DE AGROTÓXICOS E A PREVALÊNCIA DE NEOPLASIAS NO  
MUNICÍPIO DE VACARIA/RS**

**CAXIAS DO SUL  
2017**

TERESINHA TERRIBILE BELLEI

O USO DE AGROTÓXICOS E A PREVALÊNCIA DE NEOPLASIAS NO  
MUNICÍPIO DE VACARIA/RS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais, Área de Concentração em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nilva Lúcia Rech Stedile

CAXIAS DO SUL, RS

2017

## FICHA CATALOGRÁFICA

B439u Bellei, Teresinha Terribile

O uso de agrotóxicos e a prevalência de neoplasias no município de Vacaria/RS / Teresinha Terribile Bellei. – 2017.

125 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais, 2017.

Orientação: Nilva Lúcia Rech Stedile.

1. Agrotóxicos Neoplasias Epidemiologia Ambiental. I. Stedile, Nilva Lúcia Rech, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UCS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## **TERESINHA TERRIBILE BELLEI**

### **O USO DE AGROTÓXICOS E A PREVALÊNCIA DE NEOPLASIAS NO MUNICÍPIO DE VACARIA/RS**

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais, Área de Concentração em Gestão Ambiental.

Caxias do Sul, 1º de dezembro de 2017.

Banca Examinadora:

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nilva Lúcia Rech Stedile - Orientadora  
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Prof<sup>a</sup>. Dra. Vania Elisabete Schneider  
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Prof. Me. Petrônio Fagundes de Oliveira Filho  
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Prof<sup>a</sup>. Dra. Lenita Agostinetto – Convidado Externo  
Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço em primeiro lugar a Deus pela vida e por todos os dons recebidos.*

*Aos meus pais Rachele e Achilles (in memoriam), por terem me proporcionado desde a infância a direção para o aprendizado e o gosto pelo conhecimento, e por terem sido fontes inspiradoras de trabalho, dignidade e determinação.*

*À minha Família, especialmente ao Vilson pelo apoio em todos os momentos, aos meus filhos Rafael, Raquel e Fabrício, que me incentivaram transmitindo seu entusiasmo. Pelo carinho, compreensão e amor que nos une, sou eternamente grata.*

*À minha orientadora Professora Nilva Lúcia Rech Stedile, que me conduziu nesta jornada, meu muito obrigada pelas suas orientações e sua disponibilidade de sempre.*

*Agradeço a todos os professores que contribuíram com seus ensinamentos.*

*Aos colegas e amigos com quem convivi e partilhei as experiências desta caminhada.*

## RESUMO

As relações entre o uso de agrotóxicos e a prevalência de neoplasias entre as pessoas direta ou indiretamente expostas, a qualidade de vida e o comprometimento do meio ambiente têm sido objeto de estudo e interesse de órgãos públicos, pesquisadores e da sociedade, a nível mundial. O objetivo deste trabalho é comparar evidências entre o uso de agrotóxicos e neoplasias, entre a população brasileira em geral, a população do Rio Grande do Sul, a população do Município de Vacaria e das regiões circunvizinhas. A pesquisa se constituiu num estudo transversal e documental, com dados epidemiológicos obtidos junto ao Departamento de Estatística do Sistema Único de Saúde (DATASUS), do Instituto Nacional do Câncer (INCA), do SINAN/RS (Sistema de Informação de Agravos de Notificação–SINAN-Net), da Secretaria Estadual da Saúde RS/DVE/CEVS – Centro Estadual de Vigilância em Saúde, nos últimos dez anos. Os resultados mostram que as regiões do estado do Rio Grande do Sul que mais apresentaram casos de intoxicações exógenas foram Vinhedos e Basalto, seguida de Lajeado, Cachoeira do Sul e Passo Fundo. As Regiões de Saúde que mais apresentaram número de óbitos por neoplasias foram: a região da Capital/Vale Gravataí com 21,74%, a Sul com 9,34% e Vale Caí/Metropolitana com 6,06%, seguida da região do Vale dos Sinos com um percentual de 5,68% do total do Estado. As intoxicações exógenas relacionadas ao uso de produtos químicos, no município de Vacaria, teve como causa principal os medicamentos, seguido dos agrotóxicos. Os resultados do estudo apontam para uma variedade de substâncias que são responsáveis pela prevalência do câncer em todas as faixas etárias. No período de 2006 a 2015 o Brasil apresentou 1.991.813 casos de neoplasias, correspondendo a uma taxa de **1,04%** da população brasileira. O Estado do RS apresentou 181.973 casos de neoplasias com um percentual de **1,70%** da população estadual. As microrregiões de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, objeto deste estudo, como Caxias do Sul, Gramado-Canela, Guaporé, Passo Fundo, Sananduva e Vacaria, apresentaram um percentual de **1,42%** de óbitos por neoplasias. Comparando-se os resultados, a microrregião que apresentou um índice mais alto de óbitos por neoplasias foi a de Sananduva ( $P < 0,0001$ ), com um percentual de **1,64%**, seguida de Vacaria com **1,42%**. Os resultados, comparando-se Brasil e RS, mostram que a razão de prevalência de casos de neoplasias é de 1,63, bem como que o Município de Vacaria não tem maior número de óbitos por neoplasias em relação às microrregiões circunvizinhas.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos, Neoplasias, Epidemiologia Ambiental.

## ABSTRACT

The relationships between the use of pesticides and the prevalence of neoplasms among people directly or indirectly exposed, the quality of life and the commitment of the environment have been the object of study and interest of public agencies, researchers and society worldwide. The objective of this work is to compare the evidence of the use of pesticides and neoplasms among the Brazilian population in general, the population of Rio Grande do Sul, the population of the Municipality of Vacaria and the surrounding regions. The research consisted of a cross-sectional and documentary study, with epidemiological data obtained from the Department of Statistics of the Unified Health System (DATASUS), the National Cancer Institute (INCA), SINAN / RS (Information System for Non- SINAN-Net), of the State Health Secretariat RS / DVE / CEVS - State Center for Health Surveillance, in the last ten years. The results show that the regions of the state of Rio Grande do Sul that presented the most cases of exogenous poisoning were Vinhedos and Basalto, followed by Lajeado, Cachoeira do Sul and Passo Fundo. The Health Regions with the highest numbers of deaths due to neoplasms were: the Capital / Gravataí Valley region with 21.74%, the South region with 9.34% and Vale Caí / Metropolitana with 6.06%, followed by the Vale region of Bells with a percentage of 5.68% of the total of the State. The exogenous poisonings related to the use of chemical products, in the municipality of Vacaria, had as main cause the medicines, followed by the pesticides. The results of the study point to a variety of substances that are responsible for the prevalence of cancer in all age groups. In the period from 2006 to 2015 Brazil presented 1,991,813 cases of neoplasms, corresponding to a rate of 1.04% of the Brazilian population. The state of RS presented 181,973 cases of neoplasms with a percentage of 1.70% of the state population. The micro-regions of Health of the State of Rio Grande do Sul, as object of this study, such as Caxias do Sul, Gramado-Canela, Guaporé, Passo Fundo, Sananduva and Vacaria, presented a percentage of 1.42% of deaths due to neoplasms. Comparing the results, the micro-region that had a higher rate of deaths due to neoplasms was Sananduva ( $P < 0.0001$ ), with a percentage of 1.64%, followed by Vacaria with 1.42%. The results, comparing Brazil and RS, show that the prevalence rate of cases of neoplasms is 1.63, as well as that the Municipality of Vacaria has no greater number of deaths due to neoplasms in relation to the surrounding microregions.

**Key words:** Agrochemicals, Neoplasms, Environmental Epidemiology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Histórico dos Agrotóxicos .....	24
Figura 2 Esquema simplificado da formação de uma neoplasia maligna .....	33
Figura 3 Mapa do Município de Vacaria .....	38
Figura 4 Mapa da Bacia Hidrográfica Apauê- Inhandava localizada .....	42
Figura 5 Mapa do RS demonstrando as Bacias Hidrográficas do estado. ....	43
Figura 6 Mapa das Microrregiões de Saúde do RS.....	56



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados Populacionais do Município de Vacaria/RS.....	39
Tabela 2	Produção de frutas vermelhas no Município de Vacaria 2013-2014.....	41
Tabela 3	Estimativa de grãos no município de Vacaria safra 2013/2014....	41
Tabela 4	Distribuição de casos de neoplasias por Sexo segundo CID 10 no período de 2006 a 2015 no Brasil.....	50
Tabela 5	Distribuição de casos de neoplasias por Sexo/Faixa Etária no período de 2006 a 2015.....	51
Tabela 6	Distribuição de casos de neoplasias por município de unidade hospitalar e por Sexo no período de 2006 até 2015 no RS.....	52
Tabela 7	Distribuição de casos de neoplasias por Tipologia e Sexo no período de 2006 até 2015 no Rio Grande do Sul.....	53
Tabela 8	Distribuição de casos de câncer por sexo e faixa etária no período de 2006 até 2015 no Rio Grande do Sul.....	54
Tabela 9	Nome dos Municípios das microrregiões de saúde correlacionando as denominações do Mapa e CEVS/RS.....	56
Tabela 10	Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da Microrregião de Caxias e Hortênsias no período de 2006-2015.....	57
Tabela 11	Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da Microrregião dos Campos de Cima da Serra no período de 2006-2015.....	58
Tabela 12	Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da Microrregião de Vinhedos e Basalto no período de 2006-2015.....	59
Tabela 13	Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da Microrregião do Planalto no período de 2006-2015	60
Tabela 14	Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da Microrregião de Araucárias no período de 2006-2015.....	61
Tabela 15	Prevalência de óbitos por neoplasias e microrregião.....	62
Tabela 16	Dados de casos de neoplasias no RS comparada ao Brasil por sexo, 2006-2015.....	62

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABCVP	Associação Brasileira de Controle de Vetores e Pragas
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.
ABPM	Associação Brasileira de Produtores de Maçã
ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
AGAPOMI	Associação Gaúcha dos Produtores de Maçãs
AMRIGS	Associação Médica do Rio Grande do Sul
ANDEF	Associação Nacional de Defesa Vegetal
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CEPEMA	Fundação Cultural Educacional Popular em Defesa do Meio Ambiente
CEREST	Centro de Referência em Saúde do Trabalhador
CEVS	Centro Estadual de Vigilância e Saúde
CIT/RS	Centro de Informações Toxicológicas do Estado do RS
CNTP	Condições Normais de Temperatura e Pressão
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
ENFISA	Encontro de Fiscalização e Seminário Nacional sobre Agrotóxicos
EPA	Agência de Proteção Ambiental dos EUA
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FENASAN	Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IARC	Agência Internacional de Pesquisa em Câncer
IBG	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDA	Índice Diário Aceitável
INCA	Instituto Nacional do Câncer
LH	Linfoma de Hodgkin
MAPA	Ministério da Agricultura e Abastecimento

MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
NHL	Linfoma do Tipo Non-Hodgkin
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
OP	Organofosforados
OPAS	Organização Pan-americana de Saúde
P	Prevalência
RENACIAT	Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica
RHC	Registros Hospitalares de Câncer
SIM	Sistema de Informações Sobre Mortalidade
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINDAG	Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola
SINITOX	Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológicos
SMA/MA	Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UNIPLAC	Universidade do Planalto Catarinense
VP	Valores de Prevalência

## SUMÁRIO

RESUMO.....	5
1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	13
1.1 PERGUNTA DE PESQUISA.....	16
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	17
2.3 HIPÓTESE.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1 HISTÓRICO DO USO DE AGROTÓXICOS.....	22
3.2 IMPACTOS CAUSADOS PELOS AGROTÓXICOS À SAÚDE.....	26
3.3 IMPACTOS DO USO DE AGROTÓXICOS SOBRE O AMBIENTE.....	31
3.4 CONCEITUANDO: TUMOR, CÂNCER, NEOPLASIAS, EPIDEMIOLOGIA, EPIDEMIOLOGIA AMBIENTAL E PREVALÊNCIA.....	32
3.4.1. Tumor.....	32
3.4.2. Câncer.....	32
3.4.3 Neoplasias.....	33
3.4.4 Epidemiologia.....	34
3.4.5 Epidemiologia Ambiental.....	34
3.4.6 Prevalência.....	34
5 METODOLOGIA.....	36
5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	36
5.2 LOCAL DO ESTUDO.....	37
5.2.1 Dados do Município de Vacaria/RS.....	38
5.2.2 Histórico do Município.....	39
5.2.3 Atividades Econômicas.....	39
5.2.4 Aspectos Físicos e Ambientais do Município.....	42

5.3 VARIÁVEIS A SEREM ESTUDADAS .....	43
5.4 FONTES E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	44
5.5 ORGANIZAÇÃO, TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS .....	45
5.6 COMITÊ DE ÉTICA.....	46
6 RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO .....	47
6.1 RESULTADOS RELACIONADOS A PREVALÊNCIA DE NEOPLASIAS .....	49
6.1.1 Dados do Brasil.....	49
6.1.2 Dados do Rio Grande do Sul .....	52
6.1.3 Dados das microrregiões que circundam a Microrregião de Vacaria.....	55
6.2 TRABALHOS COMPLETOS APRESENTADOS EM EVENTOS .....	63
6.3 ARTIGO SUBMETIDO Á REVISTA .....	78
6.4 CAPÍTULO DE LIVRO .....	95
7 CONCLUSÕES .....	111
REFERÊNCIAS.....	113
ANEXOS .....	120

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A utilização de agrotóxicos iniciou em meados do século XIX, após as grandes guerras mundiais, quando a indústria encontrou na agricultura um novo mercado para os venenos anteriormente utilizados como arma química (LONDRES, 2011). No entanto, seus efeitos trouxeram graves problemas ambientais, como a degradação de recursos naturais não renováveis, o desequilíbrio ambiental, a poluição da água superficial e subterrânea, a degradação dos solos, a contaminação do ar e também danos à saúde humana.

No Brasil, os agrotóxicos foram utilizados pela primeira vez em programas de Saúde Pública para o controle de vetores e parasitas, porém somente após a revolução verde é que foram introduzidos como modelo tecnológico para a produção agrícola. O governo Brasileiro criou em 1975 o “Plano Nacional de Defensivos Agrícolas” que impôs ao agricultor, por ocasião da obtenção do “crédito rural”, o condicionamento à compra obrigatória de agrotóxicos em cada financiamento requerido. Esta decisão fez com que, rapidamente, a maioria dos produtores rurais passasse a produzir fazendo uso desses venenos. Essa política induziu o crescimento da indústria de síntese desses compostos no País e a dependência de compostos químicos na produção agrícola. Também a academia, especialmente as escolas de formação de agronomia, adotaram esse modelo no ensino e na pesquisa. Assim, a política econômica foi harmonizada com a de desenvolvimento técnico-científico e profissional (DOSSIÊ ABRASCO, 2015).

Com essa obrigatoriedade, acrescenta Garcia (1999), a utilização de agrotóxicos aumentou de modo exponencial, contribuindo para a quase extinção de práticas alternativas e ecologicamente saudáveis de manejo de pragas (GARCIA, 1999).

Os agrotóxicos, além de contaminar o meio ambiente (solo, água e ar), são também nocivos à saúde do ser humano, conforme Bedor (2008):

Os agrotóxicos são em sua maioria inseticidas, do grupo organofosforados, dos quais 44% são classificados como “muito perigosos” para o ambiente e 18% “extremamente tóxicos” para a população. A análise da carcinogenicidade química revelou que para os agrotóxicos mais utilizados, 87% possuem potência carcinógenos e 7% são potencialmente pré – carcinógenos, indicando uma evidente situação de vulnerabilidade para o câncer (BEDOR, 2008).

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2001), o número de pessoas, em 2025, dependentes de alimentos provenientes do meio rural

no mundo será de 7,9 bilhões. Este crescimento populacional demanda pela necessidade crescente de produção de mais alimentos. Atualmente, a utilização de produtos químicos se espalhou a toda a indústria mundial. São milhares de produtos usados em quantidades substanciais, e muitos novos produtos químicos são introduzidos no mercado também a cada ano, o quais algumas vezes são produtos oriundos de fábricas desconhecidas ou de importação ilegal.

O Brasil, por ser um país continental e grande produtor de alimentos, visa cada vez mais ter grande produtividade, com vistas a competitividade no mercado internacional. Conforme Jobim et al., (2010), o Brasil passa por um processo contínuo de modernização, via incorporação de novas tecnologias, com a perspectiva de aumentar o comércio internacional. Entretanto, para atingir esses resultados o Brasil utiliza massivamente os agrotóxicos.

O consumo de agrotóxicos no Brasil apresenta cifras expressivas como por exemplo, entre 2001 e 2008, houve um aumento nas vendas de 2 bilhões de dólares para mais de 7 bilhões, alcançando valores recordes de 8,5 bilhões de dólares em 2011. Em 2008, o País se tornou o maior consumidor mundial de agrotóxico, com mais de um milhão de toneladas, o que equivale a um consumo médio de 5,2 kg de veneno agrícola por habitante/ano (INCA, 2015). Comparando com os Estados Unidos, a média em 2012 era de 1,8 kg por habitante segundo Relatório INCA (2015). Na última década, o mercado de agrotóxicos do país cresceu 190%, um ritmo mais acentuado do que o do mercado mundial que no mesmo período foi de 93%, segundo o mesmo Instituto.

O agrotóxico visa alterar a composição da flora ou da fauna, com o objetivo de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos e seu comportamento no ambiente é bastante complexo, e depois de aplicado as substâncias sofrem processos físicos, ou químicos ou biológicos, os quais podem modificar as suas propriedades, inclusive com a formação de subprodutos com propriedades distintas do produto inicial e os danos à saúde ou ao meio ambiente também são diferenciados (MMA, 2016). E acrescenta ainda:

Quando utilizado um agrotóxico, independentemente do modo de aplicação, possui grande potencial de atingir o solo e as águas, principalmente devido aos ventos e à água das chuvas, que promovem a deriva, a lavagem das folhas tratadas, a lixiviação e a erosão. Além disso, qualquer que seja o caminho do agrotóxico no meio ambiente, invariavelmente o homem é seu potencial receptor (MMA, 2016).

Estudos apontam que os agrotóxicos têm sido relacionados a diversos efeitos à saúde, pela exposição dos agricultores aos produtos, como também pela contaminação dos alimentos. Na agricultura familiar da Serra Gaúcha, de acordo com Faria et al., (2000), a grande maioria das propriedades rurais utilizam agrotóxicos e 75% dos trabalhadores na agricultura estão expostos a estes produtos (FARIA et al., 2000).

“O Brasil, por ser um país com grande produção agrícola, tem apresentado dados de contaminação da população rural e urbana por agrotóxicos que indicam uma alta gravidade da situação do ponto de vista da saúde pública” (TRAPÉ, 2010, p.1), além de que a subnotificação existe e assume números consideráveis.

O uso crônico de agrotóxicos em regiões do Estado do Rio Grande do Sul, tem sido relacionado a um possível aumento na incidência de neoplasias nos trabalhadores rurais, isto porque, segundo Jobim et al., (2010), a modernização agrícola, pode gerar crescimento econômico, contudo, causa inúmeros problemas ao meio ambiente e à saúde humana, em razão da utilização de agrotóxicos.

O presente trabalho se justifica pela sua relevância em várias dimensões, tais como:

- relevância ambiental – pela degradação dos solos, das águas e do ar;
- relevância social e cultural – pela contaminação dos alimentos;
- relevância econômica – pelos custos aos cofres públicos;
- relevância histórica – o uso insustentável dos agrotóxicos e suas consequências na saúde e meio ambiente, comprometem a própria sobrevivência humana;
- relevância científica – pelos estudos em andamento e ainda inconclusivos no Brasil sobre a relação das neoplasias (agrotóxicos x neoplasias), aumentam o grau de certeza desta relação;
- relevância para a saúde - a constatação de inúmeros estudiosos e pesquisadores em muitos países do mundo que estão realizando pesquisas nesta área, para justificar a associação entre neoplasias e agrotóxicos.

O objetivo deste trabalho é comparar evidências entre o uso de agrotóxicos e neoplasias, entre a população brasileira em geral, a população do Rio Grande do Sul, a população do Município de Vacaria e regiões circunvizinhas.

Considerando que: Vacaria têm um número expressivo de agricultores; o Município é atravessado pelas bacias hidrográficas Apauê-Inhandava e Taquari-Antas; o principal cultivo é a maçã, mas a soja, milho e outros grãos em geral vem



crescendo muito e ocupando o segundo lugar; utiliza agrotóxicos e estes contaminam o meio ambiente, chegando à população pela água, solo, ar e alimentos, considera-se que a população de Vacaria, especialmente os agricultores, estão expostos aos agrotóxicos.

### 1.1 PERGUNTA DE PESQUISA

Qual a prevalência de neoplasias na população brasileira, na população do Rio Grande do Sul e na população de Vacaria e regiões circunvizinhas, de acordo com dados epidemiológicos obtidos nos sistemas DATASUS, INCA e SINAN-RS?

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar evidências entre o uso de agrotóxicos e neoplasias, entre a população brasileira em geral, a população do Rio Grande do Sul, a população do Município de Vacaria e regiões circunvizinhas.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar na literatura os agrotóxicos que são associados a neoplasias.
- Sistematizar os dados epidemiológicos obtidos no DATASUS, INCA e SINAN-RS, sobre prevalência de neoplasias na população do município de Vacaria e regiões circunvizinhas, no estado do Rio Grande do Sul e no Brasil.
- Comparar diferenças quanto à prevalência de neoplasias, entre os dados epidemiológicos da população brasileira em geral; do estado do Rio Grande do Sul e do município de Vacaria; bem como das regiões circunvizinhas.

### 2.3 HIPÓTESE

- 1) É possível existir associação entre o uso de agrotóxicos e neoplasias.
- 2) O Município de Vacaria apresenta uma prevalência de neoplasias maior do que a população brasileira e o estado do Rio Grande do Sul.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

No Brasil foi criada a Lei dos Agrotóxicos, considerada uma das mais avançadas entre as legislações do mundo, principalmente porque trata de forma responsável o compromisso com o meio ambiente e com a segurança do trabalhador que usa ou manipula agrotóxicos (ENFISA, 2014). Esta Lei de número 7.802/89 (BRASIL, 1989) dispõe sobre a pesquisa, a produção, o destino final e a fiscalização de agrotóxicos, dentre outros.

Para examinar os impactos do uso dos agrotóxicos sobre o ambiente e à saúde de agricultores é importante, inicialmente, apresentar e diferenciar conceitos básicos sobre agrotóxicos, defensivos agrícolas, bem como situar historicamente como o seu uso tem ocorrido no contexto mundial.

Há muitas dúvidas sobre as semelhanças e diferenças conceituais entre estes termos. Segundo a legislação vigente, a definição de agrotóxicos mais amplamente utilizada no País é aquela descrita na Lei Federal nº 7.802/89 (BRASIL, 1989), a qual expõe que os agrotóxicos são:

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

Agrotóxico quer dizer o mesmo que defensivo agrícola, agroquímico, pesticida, praguicida ou biocida. Os termos “agroquímico” (que também se refere aos fertilizantes) e “defensivo agrícola” são normalmente utilizados pelo setor industrial, enquanto os demais são empregados por agricultores, ecologistas e pesquisadores (MARTINS, 2000). Portanto, para esses autores, agrotóxicos, agroquímicos e defensivos agrícolas, são sinônimos.

O Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002), regulamenta a Lei 7.802/1989, (BRASIL, 1989) e, em seu artigo 1º, inciso IV, define os agroquímicos literalmente como agrotóxicos.

Segundo Silva; Costa (2012), defensivos agrícolas também conhecidos como agrotóxicos, pesticidas ou praguicidas, são substâncias ou misturas de substâncias químicas utilizadas para prevenir, destruir, repelir ou inibir a ocorrência ou efeito de

organismos vivos capazes de prejudicar as lavouras agrícolas (SILVA; COSTA, 2012).

No entanto, essa denominação “defensivo agrícola”, de acordo com Bedor (2008), tem como objetivo oferecer aos agricultores produtos a serem utilizados nas lavouras, para impedir a ação de organismos que podem causar prejuízos às mesmas, ocultando os riscos que causam ao meio ambiente, e tampouco os problemas que causam à saúde do agricultor. Desta forma, não se demonstra ao comprador o verdadeiro sentido da palavra agrotóxico. Segundo o mesmo autor, esta nova tecnologia foi “ensinada” nas faculdades de agronomia, veterinária, biologia, zootecnia e nas escolas técnicas agrícolas, com forte patrocínio das empresas químicas, demonstrando assim os interesses econômicos (BEDOR, 2008).

No campo, os agrotóxicos são comumente chamados de “veneno” ou “remédio”. O termo “veneno” é atribuído a esses compostos pelos próprios trabalhadores rurais, que durante anos vêm observando efeitos nocivos não somente à saúde humana, mas também para os animais. Já “remédio” é o termo utilizado por vendedores e técnicos ligados à indústria química, com intuito de informar ao agricultor de que os agrotóxicos são “remédio” para a planta (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003).

Um projeto de lei foi aprovado por unanimidade pela representação brasileira no Parlamento do Mercosul sob coordenação de um senador, em março de 2016. Se não fosse o olhar atento da sociedade civil organizada, que rapidamente interferiu na questão, esse mesmo projeto de lei teria sido aprovado no Senado e o nome “agrotóxico” estaria a um passo de ser substituído pela expressão “produtos fitossanitários” na legislação brasileira (ABRASCO, 2016). Segundo a mesma fonte a movimentação nas redes sociais pode ter contribuído para o arquivamento do Projeto, sob alegação de que é preciso mais tempo para analisar as manifestações virtuais. Assim os agricultores poderiam tomar poucos cuidados com o uso dos produtos que contém, na verdade, venenos ao organismo humano.

Segundo Fundação Cultural Educacional Popular em Defesa do Meio Ambiente. (CEPEMA, 2016, p. 4) em sua publicação AGROTÓXICOS – Guerra química contra a saúde e o meio ambiente, diz:

Para estimular os agricultores a adotarem o jeito chamado ‘moderno’ de fazer agricultura, foi necessário um conjunto de medidas governamentais e leis, entre estas a isenção de agrotóxicos de impostos federais. Isso em um país que cobra altas taxas sobre material escolar, arroz e feijão. Foi montado um pacote incluindo crédito, insumos, propaganda e assistência técnica rural. Escolas e universidades não ficaram de fora: os conteúdos ensinados foram modificados visando posicionar, na cabeça das pessoas,

o veneno como um defensivo agrícola, como 'remédio para plantas'. Sem considerar as consequências sociais e ambientais negativas, anúncios publicitários e outras formas de comunicação plantavam a ideia de que os venenos acabariam com a fome.

Os agrotóxicos podem ser classificados de várias formas, sendo as mais comuns, por tipologia e modo de ação sobre os organismos vivos e pela sua toxicidade. Segundo Gasparin (2005), a maneira mais simples de expressar a toxicidade é por meio de dose letal - DL50, ou seja, a dose necessária para matar 50% de uma população, sob determinadas condições.

No Brasil, a classificação toxicológica dos produtos agrotóxicos é de responsabilidade do Ministério da Saúde e está definida na Lei 7.802/89 (BRASIL, 1989). Quanto à toxicidade, a classificação foi estabelecida em função dos efeitos agudos que eles podem provocar na saúde das pessoas, ou seja, aqueles que aparecem imediatamente ou algumas horas após a exposição a doses elevadas do produto. A Anvisa classifica os produtos da seguinte maneira:

Classe I = extremamente tóxico = faixa vermelha;

Classe II = altamente tóxico = faixa amarela;

Classe III = moderadamente tóxico = faixa azul;

Classe IV = pouco tóxico = faixa verde.

Testes também identificam o Limite Máximo de Resíduos (LMR), que é a quantidade máxima legalmente aceita de um agrotóxico no alimento e a Ingestão Diária Aceitável (IDA), que é a quantidade máxima do agrotóxico que se pode ingerir diariamente, durante toda a vida, sem oferecer risco à saúde, de acordo com os conhecimentos científicos atuais.

Por trás destes testes está a crença de que o organismo humano pode ingerir, inalar ou absorver certa quantidade diária de venenos, sem que isso tenha consequências para a saúde. No entanto, o Dossiê Abrasco (2015, p. 77), alerta que as pesquisas que definem estes parâmetros são realizadas em laboratórios com animais, considerando uma só via de inalação, enquanto o agricultor absorve o produto por diferentes vias simultaneamente.

O Decreto 4.074, de 4/1/2002 (BRASIL, 2002), também regulamenta sobre os aspectos referentes 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 à pesquisa. Neste aspecto destaca-se no Capítulo I, Art. 1º, XXII - Limite

Máximo de Resíduo (LMR) - quantidade máxima de resíduo de agrotóxico ou afim oficialmente aceita no alimento, em decorrência da aplicação adequada numa fase específica, desde sua produção até o consumo, expressa em partes (em peso) do agrotóxico, afim ou seus resíduos por milhão de partes de alimento (em peso) (ppm ou mg/kg). Consta também, nesse Decreto, a definição das responsabilidades atribuídas a cada um dos atores da cadeia produtiva, ou seja o agricultor, os canais de distribuição e a indústria.

A ANVISA (2009), em seu Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), objetivou implantar ações de controle e estruturar um serviço para avaliar a qualidade dos alimentos em relação aos resíduos de agrotóxicos. Por exemplo, a Agência coleta alimentos nos supermercados com o objetivo de verificar se os alimentos comercializados possuem qualidade de acordo com as autorizações de uso dos agrotóxicos e os limites de resíduos de agrotóxicos estabelecidos pela própria ANVISA, que estabelece ainda o Limite Máximo de Resíduos (LMR) e o intervalo de segurança de cada ingrediente ativo de agrotóxico para cada cultura agrícola.

Os produtos devem ser registrados em três âmbitos: Ministério da Agricultura e Abastecimento – MAPA; Ministério da Saúde - MS (por meio da ANVISA) e Ministério do Meio Ambiente - MMA.

Pode-se concluir que as denominações dadas aos produtos utilizados na agricultura no combate a pragas e pestes, causadores de doenças nas lavouras, tais como agrotóxicos, agroquímicos ou defensivos agrícolas, se referem aos mesmos produtos vindos da indústria química, porém citados de forma diferente, de acordo com a visão do agricultor ou o interesse econômico de quem os produz e comercializa.

Cabe ressaltar aqui o Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva Acerca dos Agrotóxicos, em que demonstra ter como missão apoiar o desenvolvimento de ações integradas para prevenção e controle do câncer. Entre elas, estão incluídas pesquisas sobre os potenciais efeitos mutagênicos e carcinogênicos e ações de enfrentamento aos agrotóxicos. Além disso, junto com outros setores do Ministério da Saúde, incluiu o tema “agrotóxicos” no Plano de Ações Estratégicas de Enfrentamento das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis no Brasil para o período de 2011 a 2022 (INCA, 2015).

Ainda, segundo INCA (2015) foi organizado em 2012 um seminário denominado “I Seminário Agrotóxico e Câncer”, pela Unidade Técnica de Exposição

Ocupacional, Ambiental e Câncer e a Unidade Técnica de Alimentação, Nutrição e Câncer do INCA, que reuniu profissionais da área da saúde, pesquisadores, agricultores e consumidores para debater os riscos à saúde humana decorrentes da exposição aos agrotóxicos, particularmente sua relação com determinados tipos de câncer. E, em 2013, foi assinada uma nota alertando sobre os perigos do mercado de agrotóxicos, com objetivo de demarcar o posicionamento do INCA contra as atuais práticas de uso de agrotóxicos no Brasil e ressaltar seus riscos à saúde, em especial nas causas do câncer.

Entre as principais questões publicadas pelo INCA em seu Posicionamento, destacam-se os grandes impactos causados pelas pulverizações aéreas de agrotóxicos, pois contaminam grandes áreas e também populações, sem contar que o Brasil ainda concede incentivos à indústria química, produtora de agrotóxicos, permitindo o uso de produtos que já foram banidos em países desenvolvidos.

Na Europa após três anos de debates o Parlamento Europeu aprovou, em janeiro de 2009, um pacote de normas para uso de agrotóxicos que praticamente proibiu a pulverização aérea de pesticidas nos países da União Europeia (EU). Segundo essas diretrizes, esse tipo de pulverização só poderá acontecer em casos excepcionais, devidamente autorizados por órgãos competentes, criteriosamente habilitados por cada Estado membro (JUSBRASIL, 2014). Por isso no Brasil desde que foi proibida em países da União Europeia o uso da pulverização aérea de agrotóxicos vem sendo questionado, não apenas por moradores de cidades e comunidades que convivem com o problema, mas por importantes autoridades médicas e acadêmicas que se posicionam contra esta prática.

### 3.1 HISTÓRICO DO USO DE AGROTÓXICOS

A agricultura é praticada no mundo há mais de dez mil anos, e desde tempos remotos tem-se registros do uso de substâncias para controle de pragas. Mas, o uso de agrotóxicos teve início há pouco mais de meio século, depois das grandes guerras mundiais, quando a indústria encontrou na agricultura um novo mercado para os venenos anteriormente utilizados como arma química (LONDRES, 2011).

O uso de substâncias químicas na agricultura é conhecido desde a Antiguidade e surgiu, basicamente, para o combate de insetos. Encontram-se registros de utilização de arsênico e enxofre para o controle de insetos em escritos romanos e

gregos, nos primórdios da agricultura. Destacam-se o uso do arsênico branco na Idade Média e, a partir do século XVI, o emprego de substâncias orgânicas como a nicotina e o piretro (extraído do crisântemo) na Europa e nos Estados Unidos (GONÇALVES, 2004; GASPARIN, 2005).

As culturas agrícolas já sofriam de pragas e doenças no início da agricultura, causando um grande dano no rendimento com a sempre presente possibilidade de fome para a população. Mesmo com os avanços nas ciências, perdas agrícolas devido a pragas e doenças variam de 10-90%, com uma média de 35 a 40% para todas as culturas de alimentos e fibras potenciais (UNSWORTH, 2010).

Havia, portanto, um grande incentivo para encontrar maneiras de superar os problemas causados por pragas e doenças. O primeiro registro do uso de inseticidas é de cerca de 4.500 anos atrás por sumérios que usavam compostos de enxofre para controlar insetos e ácaros, enquanto que, cerca de 3.200 anos atrás, os chineses estavam usando compostos de mercúrio e arsenicais para controlar piolhos do corpo, segundo Unsworth, 2010.

No início do século XIX eram utilizados compostos inorgânicos à base de metais, como cobre, enxofre e mercúrio, para combater doenças parasitárias e fungos em hortaliças na Europa (ALVES FILHO, 2002). O mesmo autor cita, que além destes, outros compostos à base de arsênico, selênio e chumbo, que caracterizaram a primeira geração de pesticidas químicos e que não são mais utilizados em função de sua elevada toxicidade, foram empregados até o início do século XX para combater pestes em plantas.

Com o desenvolvimento da indústria química, iniciado com a Segunda Revolução Industrial, ao fim do século XIX, e acentuado durante e após a Segunda Guerra Mundial, a indústria de agrotóxicos experimentou um intenso crescimento, segundo Silva; Costa (2012). Naquele período foi descoberto grande parte de produtos por empresas americanas e europeias, especialmente da Alemanha e Suíça, novos compostos que produziram impactos na agricultura e na saúde pública mundial, caracterizando a segunda geração de defensivos agrícolas, tais como os organoclorados do grupo dos inseticidas, sendo o primeiro produto inseticida desenvolvido por síntese orgânica a base de tiocianato que foi comercializado em 1931 com o nome de Lethane 384, segundo Alves Filho (2002). Segundo o mesmo autor, na década de 1960, produtos que necessitavam a aplicação de menores quantidades por área cultivada e menor toxicidade para os seres humanos e para o

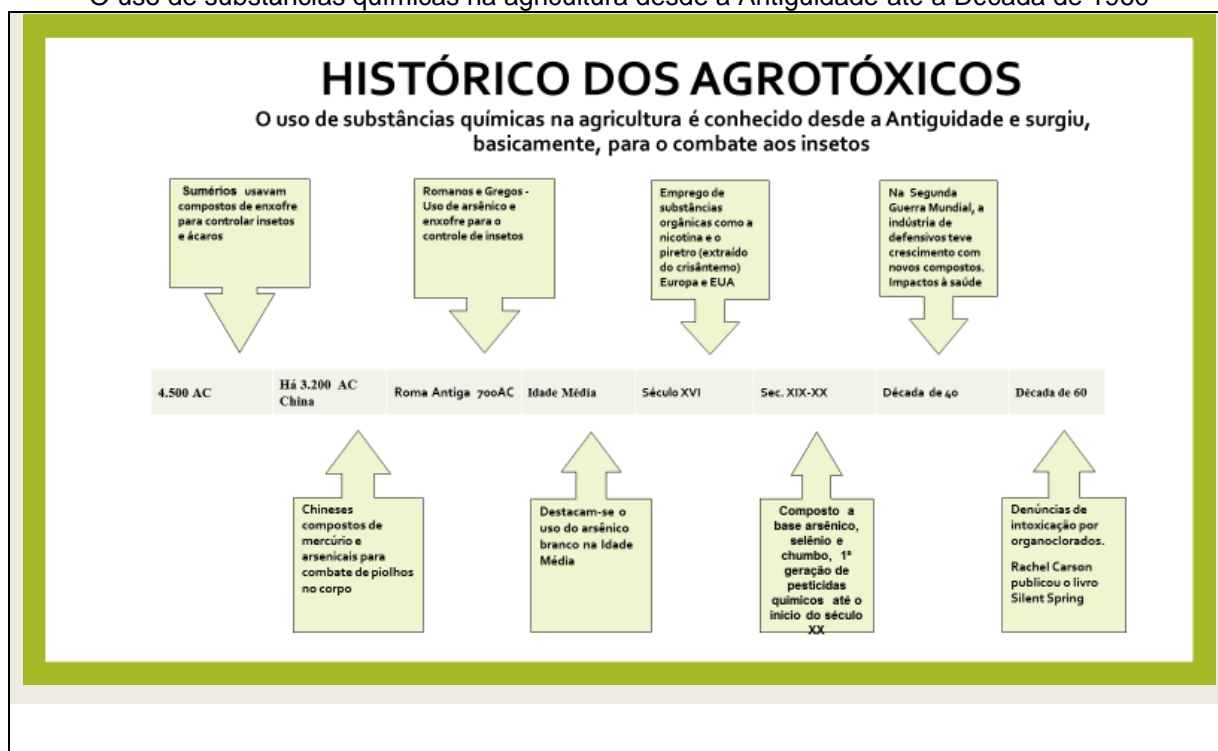


meio ambiente começaram a surgir, caracterizando a terceira geração de agrotóxicos, como os organofosforados e os piretróides.

A quarta geração de agrotóxicos, os chamados reguladores de crescimento, incluem produtos desenvolvidos com base na atuação no sistema endócrino dos insetos, interferindo em seu processo de crescimento. Estes produtos são mais específicos e possuem alta capacidade de degradação ambiental, com tempo de permanência menor no ambiente, no entanto, as preocupações com a saúde pela exposição ocupacional e ambiental a médio e longo prazo, são constantes (ALVES FILHO, 2002).

Na Figura 1 observa-se a evolução, pela linha do tempo, do uso de produtos ao combate de insetos e ervas daninhas, na agricultura.

Figura 1 Histórico dos Agrotóxicos  
O uso de substâncias químicas na agricultura desde a Antiguidade até a Década de 1960



Fonte: Elaborado pela autora.

Nos Estados Unidos, os primeiros relatos veiculados acerca dos efeitos da exposição a agrotóxicos ocorreram a partir da década de 1960, por trabalhadores rurais que sofreram intoxicação por organoclorados (PIMENTEL, 1996).

O livro "*Silent Spring*", lançado em 1962, marcou o início do movimento ambientalista americano e a mudança de postura dos EUA e de outros países do mundo em relação aos agrotóxicos, culminando com a criação da EPA (Environmental Protection Agency). No Livro, a escritora Rachel Carson mostrou

como o inseticida DDT (diclorodifeniltricloreto) penetrava na cadeia alimentar de homens e animais selvagens e como seu efeito cumulativo estava levando a extinção de algumas espécies, entre as quais a águia-de-cabeça-branca, símbolo dos Estados Unidos (CARSON, 1962).

Segundo Valle (2002 p.19), o livro publicado nos Estados Unidos pela escritora Carson, dedicado a Albert Schweitzer, principia com as palavras deste grande humanista: “O homem perdeu a capacidade de antever e de prevenir. Ele terminará por destruir a Terra”. Esta obra é considerada uma importante contribuição para a conscientização sobre o uso de pesticidas.

O estudo de Rachel Carson (1962) foi um marco na desmistificação do milagre da ciência em prol da agricultura, e demonstrou com o passar dos anos, o surgimento de inúmeros problemas ambientais e de saúde associados ao uso dos agrotóxicos, que culminou com o protocolo de Estocolmo em 2001, assinado por cerca de 120 países, que proibia ou restringia não só o DDT, mas outras substâncias potencialmente poluentes. Os chamados de Persistent Organic Pollutants (POPs), cuja lista continha doze substâncias altamente persistentes e tóxicas: Aldrin, Clordano, DDT, Dieldrin, Dioxinas, Eldrin, Furanos, Heptacloro, Hexaclorobenzeno (HCB), Mirex, Bifenilas policloradas (PCBs) e Toxafeno (SOARES, W. L, 2010). No Brasil a substância química DDT foi proibida na agricultura pelo projeto de lei (PLS 416/99), sendo esta proibição para a fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso do pesticida. O País decidiu também proibir o uso do produto em campanhas de saúde pública em 1998, por serem consideradas cancerígenas e apresentarem uma grande persistência no meio ambiente (CECOVISA, 2009).

O uso de agrotóxicos organoclorados foi limitado, no Brasil, pela Portaria 329, de 2 de setembro de 1985, tendo sua utilização, a partir de então, permitida somente para o controle de formigas e em campanhas de saúde pública (BOCCOLINI,2010).

Embora o ano de 1985 foi o ano em que os pesticidas organoclorados foram proibidos para fins agrícolas no Brasil, estes continuaram sendo utilizados em programas de controle de vetores de doença até o ano de 1998, conclui Boccolini (2010). Provavelmente alguns inseticidas organoclorados, como o DDT, foram significativa fonte de contaminação humana no País até este período.

O Instituto Nacional do Câncer em seu “Posicionamento Acerca dos Agrotóxicos”, em 2015, classifica várias substâncias passíveis de serem agentes carcinogênicos, citando:

[.....] em março de 2015 a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) publicou a Monografia da IARC volume 112, na qual, após a avaliação da carcinogenicidade de cinco ingredientes ativos de agrotóxicos por uma equipe de pesquisadores de 11 países, incluindo o Brasil, classificou o herbicida glifosato e os inseticidas malationa e diazinona como prováveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2A) e os inseticidas tetraclorvinfós e parationa como possíveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2B). Destaca-se que a malationa e a diazinona e o glifosato são autorizados e amplamente usados no Brasil, como inseticidas em campanhas de saúde pública para o controle de vetores e na agricultura, respectivamente (INCA, 2015).

### 3.2 IMPACTOS CAUSADOS PELOS AGROTÓXICOS À SAÚDE

O DOSSIÊ ABRASCO (2015), em seu Anexo VI, se refere aos agrotóxicos assim: “Não temos dúvidas de que chegamos a uma situação de uso de agrotóxicos no Brasil absolutamente insustentável, insuportável, inaceitável, que precisa ser urgentemente revertida” e também “não há dúvidas, o Brasil está diante de uma verdade cientificamente comprovada: os agrotóxicos fazem mal à saúde das pessoas e ao meio ambiente”

Alguns números sobre agrotóxicos no Brasil foram investigados pelo Dossiê ABRASCO (2015):

- 64% dos alimentos estão contaminados por agrotóxicos (ANVISA, 2013);
- 34147 notificações de intoxicação por agrotóxico foram registradas de 2007 a 2014 (MS/DataSUS);
- 288% de aumento do uso de agrotóxicos entre 2000 e 2012 (Sindag);
- U\$12bi foi o faturamento da indústria de agrotóxicos no Brasil em 2014 (Andef).

Diante desses dados apresentados pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva, os números são preocupantes pelas proporções que atingem. Isto mostra que, de certa forma, os dados econômicos têm muita importância em detrimento da contaminação dos alimentos e de intoxicações registradas no período.

O Brasil está entre os maiores consumidores mundiais de agrotóxicos (INCA, 2015). A utilização massiva de agrotóxicos vem trazendo, há várias décadas, incalculáveis prejuízos ao ambiente e ao homem. Os riscos de intoxicação humana acontecem não somente através do trabalho na agricultura. Em certas áreas agrícolas, o simples fato de “respirar” pode se tornar uma fonte de exposição, tendo em vista que, durante a atividade de pulverização, existe a dispersão destes produtos no ambiente (GARCIA,1991; MOREIRA, 2002; PIGNATTI, 2007).

Brito, Gomide e Câmara (2009), ao realizar ampla revisão da literatura mundial, apontam que os agrotóxicos têm sido relacionados a diversos efeitos à saúde. Além dos danos agudos, tendo em vista o processo de intoxicação mais imediato, muitos danos crônicos vêm sendo relatados, dentre os quais se destacam patologias de pele, teratogênese, carcinogênese, desregulação endócrina, neurotoxicidade, efeitos na reprodução humana e no sistema imunológico, entre outros.

As primeiras informações sobre problemas de saúde causados por agrotóxicos no Brasil remontam ao ano de 1950, quando se constatou na região de Presidente Prudente, pelo Instituto Biológico da Secretaria Estadual de Agricultura, casos de doenças em agricultores de algodão (TRAPÉ, 2007). Nas décadas de 70 e 80, os Estados do Paraná e Rio Grande do Sul identificaram problemas ambientais e de saúde causados por agrotóxicos, indicando a utilização desses produtos nas principais regiões de produção agrícola do País, segundo o mesmo autor. E somente após os anos 80, os Centros de Controle de Intoxicações em diversos Estados brasileiros, iniciaram a receber as notificações de agravos.

O uso massivo de agrotóxicos promovido pela expansão do agronegócio está contaminando os alimentos, as águas e o ar. São **inúmeros** os relatos de pessoas que desenvolveram sérias doenças provocadas pelos agrotóxicos. Muitas deixam sequelas graves. Muitas outras são fatais. Há casos de abortos, assim como de bebês que nascem com defeitos congênitos pelo fato de a mãe ou o pai terem tido contato com agrotóxicos em sua vida, ou mesmo durante a gravidez (LONDRES, 2011).

O Brasil, por suas características de país com grande produção agrícola e com pequena estrutura social para controle desta situação, tem apresentado dados de contaminação da população rural e urbana por agrotóxicos que indicam uma alta gravidade da situação do ponto de vista da Saúde Pública, segundo Trapé (2010). Os dados apresentados pelo mesmo autor em estudos epidemiológicos, apontam várias doenças relacionadas aos agrotóxicos. O risco determinado pelos agrotóxicos ou a probabilidade de um indivíduo adoecer pela ação destes produtos é dado pela exposição que a pessoa tem a eles e pela toxicidade dos produtos. Assim, se há uma alta exposição, mesmo que o produto tenha baixa toxicidade, o risco é alto, assim como o inverso, com baixa exposição e alta toxicidade, o risco se mantém alto (TRAPÉ, 2010).

Até mesmo alimentos com altas concentrações de resíduos de agrotóxicos podem ser capazes de produzir efeitos de longo prazo nos consumidores que, muitas

vezes, sequer viram uma embalagem de veneno. E estes consumidores muito dificilmente saberão que as doenças que os afligem foram provocadas pelos agrotóxicos. Os sintomas são normalmente subjetivos e podem incluir perda de peso, fraqueza muscular, depressão, irritabilidade, insônia, anemia, dermatites, alterações hormonais, problemas imunológicos, efeitos na reprodução (infertilidade, malformações congênitas, abortos), doenças do fígado e dos rins, doenças respiratórias, efeitos no desenvolvimento da criança, entre outros (LONDRES, 2011).

Outras doenças foram citadas pelo Tribunal Superior do Trabalho (BRASIL, 2013), em processos judiciais contra empresas multinacionais, fabricantes de agrotóxicos, tais como distúrbios gastrointestinais, dores articulares migratórias, taquicardia, hipertensão, cefaleia, perda de resistência, infecção constante, rinite e sinusite alérgicas, lapsos de memória, redução da força muscular, dentes quebradiços, cansaço, mal-estar e tontura.

Os principais agrotóxicos de importância em saúde pública são: os inseticidas organofosforados, organoclorados e piretróides; os fungicidas ditiocarbamatos; os herbicidas fenoxiacéticos e dipiridílicos; os fumigantes à base de brometo de metila e fosfeto de alumínio. Todos esses agrotóxicos podem e determinam intoxicações agudas, efeitos adversos crônicos e doenças de diversas naturezas e, muitas vezes, levam as pessoas contaminadas à morte, seja de forma abrupta (aguda) ou insidiosa (crônica) (TRAPÉ, 2010).

A intoxicação crônica por agrotóxicos manifesta-se com o passar do tempo por meio de doenças como disfunção renal, distúrbios neurológicos, depressão, doenças do fígado e câncer. O desafio, neste caso, é relacionar a doença desenvolvida com a exposição aos agrotóxicos no passado. Para isso, normalmente, o ideal é que o paciente seja encaminhado para um Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST). Além de atender diretamente o trabalhador, o Cerest deve procurar descobrir se as doenças ou os sintomas das pessoas atendidas estão relacionados com as atividades que elas exercem, na região onde se encontram (LONDRES, 2011).

As pessoas que trabalham expostas à utilização de agrotóxicos têm grandes probabilidades de desenvolverem doenças. Mas, além desse grupo, os agentes públicos que trabalham no controle de vetores são alvo de intoxicações, bem como os que trabalham com o transporte e a comercialização. Segundo Londres (2011), há vários tipos de intoxicações tais como as agudas, as subagudas e as crônicas e podem ser descritos da seguinte forma:

a) a intoxicação aguda é aquela cujos sintomas surgem rapidamente, algumas horas após a exposição ao veneno. Trata-se geralmente de exposição, por curto período, a doses elevadas de produtos muito tóxicos. Normalmente estes são os casos que são notificados. A intoxicação aguda pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave, dependendo da quantidade de veneno absorvida. Os sintomas podem apresentar dores de cabeça, náuseas, vômitos, dificuldades respiratórias, fraqueza, salivação, cólicas abdominais, tremores, confusão mental, convulsões, entre outros e em muitos casos pode levar a morte. As intoxicações agudas são como a “ponta do iceberg” nas consequências à que se expõem as populações aos agrotóxicos. Muitos casos são leves e moderados. Outros são graves e fatais. Alguns são identificados e muitos nem sequer são registrados;

b) a intoxicação subaguda ou sobre aguda ocorre por exposição moderada ou pequena, a produtos alta ou medianamente tóxicos. Os efeitos podem aparecer em alguns dias ou semanas. Os sintomas podem incluir dores de cabeça, fraqueza, mal-estar, dor de estomago, sonolência, entre outros;

c) a intoxicação crônica é aquela em que os efeitos crônicos decorrentes de intoxicação surgem tardiamente. Aparecem apenas após meses ou anos da exposição pequena ou moderada a um ou vários produtos tóxicos. Os sintomas são normalmente subjetivos e podem incluir perda de peso, fraqueza muscular, depressão, irritabilidade, insônia, anemia, dermatites, alterações hormonais, problemas imunológicos, efeitos na reprodução (infertilidade, malformações congênitas, abortos), doenças do fígado e dos rins, doenças respiratórias, efeitos no desenvolvimento da criança, entre outros. Normalmente o diagnóstico da intoxicação crônica é difícil de ser estabelecido. Os danos muitas vezes são irreversíveis, incluindo paralisias e vários tipos de câncer (LONDRES, 2011).

Cabe destacar a dificuldade de identificar a extensão do problema à Saúde Pública, uma vez que as intoxicações agudas, mais facilmente identificadas, são subnotificadas e as crônicas, muitas vezes, não são percebidas como decorrentes do uso de agrotóxicos. E apesar do consumo intensivo desses produtos, os registros oficiais sobre intoxicações são limitados para os casos agudos e quase inexistentes para as intoxicações crônicas (FARIA et al. 2009).

De acordo com o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população rural corresponde a quase 32 milhões de pessoas e a população rural economicamente ativa, a 12 milhões de pessoas. “Cada vez mais casos de pessoas contaminadas diretamente por agrotóxicos no meio rural são

relatados” (JOBIM et al.,2010). Entretanto, moradores de áreas próximas e, também pessoas do meio urbano, se encontram sob risco, devido à contaminação dos alimentos e do ambiente, tornando assim a exposição crônica.

O efeito crônico ocorre principalmente porque existem três principais vias de absorção de agrotóxicos (dérmica, digestiva e respiratória), o que aumenta a área biológica de exposição a estes agentes químicos. Adicionalmente, alguns pesticidas permanecem armazenados nos tecidos de organismos vegetais e animais, incluindo o homem, como é o caso dos agrotóxicos organoclorados. Tais pesticidas são lipossolúveis e têm grande estabilidade, o que os torna geralmente resistentes à degradação biótica ou abiótica (HASHIMOTO (1990); JOBIM et al. (2010).

Segundo o Instituto Nacional do Câncer (2017), os cânceres são causados por fatores externos e internos, estando ambos inter-relacionados. Os fatores externos se referem às exposições ambientais enquanto os internos são, na maioria das vezes, geneticamente determinados e estão relacionados à capacidade individual de se defender das agressões externas. Esses fatores causais podem interagir de várias formas, aumentando a probabilidade de transformações malignas nas células normais. As pessoas expostas aos agrotóxicos podem desenvolver o câncer provocado por exposições ocupacionais, geralmente atingem regiões do corpo que estão em contato direto com as substâncias cancerígenas, seja durante a fase de absorção (pela pele ou aparelho respiratório) ou de excreção (aparelho urinário), o que explica a maior frequência de câncer de pulmão, de pele e de bexiga nesse tipo de exposição. O amianto (asbesto) tem o mesotelioma de pleura como neoplasia maligna especificamente relacionada a essa exposição.

Os agrotóxicos são ainda, cercados de polêmica, pois seu uso pode ter impacto negativo sobre a saúde humana, desencadeando diversos efeitos colaterais, que podem ser imediatos, como alergias, vômitos ou mal-estar, ou tardios, como paralisias e doenças crônicas. Dentre os possíveis problemas associados a estas substâncias está o maior risco de desenvolvimento de câncer (PIRES, 2016).

Segundo o mesmo autor, há diversos estudos toxicológicos detalhando os mecanismos pelos quais as moléculas de agrotóxicos podem provocar a neoplasia. Os agrotóxicos podem atuar como iniciadores, promotores e aceleradores de mutações que originam um tumor. A maioria das moléculas que compõem os defensivos agrícolas atua dessas três formas. Além disso, alguns agrotóxicos contêm os disruptores endócrinos, substâncias químicas capazes de interferir no sistema endócrino do organismo e de provocar efeitos deletérios à saúde, mesmo

em quantidades muito pequenas. O autor acrescenta que o acúmulo de defensivos no organismo pode elevar o risco de surgimento de diversas neoplasias, como câncer de mama, testículos e fígado. Crianças, que têm o sistema imunológico ainda em desenvolvimento, podem ser expostas aos agrotóxicos já na gestação e correm maior risco de desenvolver leucemia e linfoma.

### 3.3 IMPACTOS DO USO DE AGROTÓXICOS SOBRE O AMBIENTE

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) é a lei maior existente no País. O Artigo 225 da Constituição diz que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”. E assegura que “é dever do Poder Público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Os principais efeitos dos agrotóxicos sobre os ecossistemas incluem a perda da biodiversidade, a eliminação de insetos polinizadores, o desenvolvimento de espécies resistentes e o surgimento de pragas secundárias. Entretanto, é necessário reconhecer que a alta biodiversidade e a complexidade das reações bioquímicas do solo das regiões tropicais geram diversos graus de incerteza na aplicação da classificação de periculosidade ambiental (PREZA; AUGUSTO, 2012).

A utilização massiva dos agrotóxicos trouxe graves problemas ambientais, como a degradação de recursos naturais não renováveis, o desequilíbrio ambiental, a degradação e a poluição da água, dos solos e do ar, como também a contaminação dos alimentos. Os resíduos químicos presentes no solo deslocam-se horizontal e verticalmente, contaminando rios, lagos, águas subterrâneas e oceanos. O agrotóxico elimina, juntamente com as pragas, os organismos úteis, vegetais e animais, reduzindo a biodiversidade e implicando maior instabilidade dos ecossistemas (CEVS, 2008).

A utilização dos agrotóxicos é a segunda maior causa de contaminação dos rios no Brasil, perdendo apenas para o esgoto doméstico (IBGE, 2011). Considerando que a agricultura é o setor que mais consome água doce no Brasil, cerca de 70%, segundo o Fundo das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), pode-se dizer que além de sérios problemas para a saúde, os agrotóxicos também se transformaram em um grave problema ambiental no País.

Não se pode deixar de mencionar que a agricultura convencional não assume os custos ambientais e sociais por ela gerados – as chamadas “externalidades



negativas”. Quem paga, na prática, pelas contaminações ambientais e intoxicações provocadas por este modelo de produção é a sociedade. Os grandes produtores rurais ignoram estes custos (LONDRES,2011). Portanto, no Brasil, os custos sociais e ambientais causados pelas intoxicações por agrotóxicos não são contabilizados na avaliação custo benefício do uso desses produtos.

### 3.4 CONCEITUANDO: TUMOR, CÂNCER, NEOPLASIAS, EPIDEMIOLOGIA, EPIDEMIOLOGIA AMBIENTAL E PREVALÊNCIA

Os conceitos são importantes para o entendimento de palavras específicas da área da saúde. Assim antes de iniciar a descrição propriamente do referencial teórico serão apresentadas definições de Tumor, Câncer, Neoplasias, Epidemiologia, Epidemiologia Ambiental e Prevalência.

#### 3.4.1. Tumor

Nem todo tumor é câncer. A palavra tumor corresponde ao aumento de volume observado numa parte qualquer do corpo. Quando o tumor se dá por crescimento do número de células, ele é chamado neoplasia - que pode ser benigna ou maligna. Ao contrário do câncer, que é neoplasia maligna. As neoplasias benignas têm seu crescimento de forma organizada, em geral lento, e apresenta limites bem nítidos. Elas tampouco invadem os tecidos vizinhos ou desenvolvem metástases. O lipoma e o mioma são exemplos de tumores benignos (INCA, 2004).

#### 3.4.2. Câncer

Câncer é o conjunto de manifestações clínicas patológicas caracterizadas pela perda do controle do crescimento celular e o ganho de capacidade de invadir tecidos adjacentes ou de espalhar-se (metástase) para outras regiões do corpo conforme Ribeiro, Salvadori, Marques (2003) e Bedor (2008). Ainda segundo Bedor (2008), as neoplasias malignas são classificadas geneticamente como uma doença multicausal ou multifatorial, isso quer dizer que sua determinação depende tanto de condicionantes biológicos, quanto psico-sócio-ambientais. O processo de carcinogênese, de modo geral, ocorre lentamente. Em certos casos, o período para

o surgimento das manifestações clínicas de uma neoplasia maligna pode ser computado em anos.

As doenças de interesse para a Saúde Pública, como o câncer, são monitoradas pelo uso de ferramentas que envolvem a epidemiologia.

Segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2011), os fatores de risco de câncer podem ser encontrados no meio ambiente ou podem ser herdados. Em sua maioria dos casos de câncer (80%), está relacionada ao meio ambiente, pois nele há um grande número de fatores de risco. Por meio ambiente, entende-se o meio em geral a água, a terra e o ar. O ambiente ocupacional, como indústrias químicas e afins, o ambiente de consumo, como sendo os alimentos e os medicamentos, o ambiente social e cultural, que se entende como estilo e hábitos de vida. As mudanças no meio ambiente que são provocadas pelo próprio homem tais como “hábitos” e “estilo de vida” adotados pelas pessoas, podem determinar diferentes tipos de câncer, segundo a mesma fonte.

### 3.4.3 Neoplasias

A palavra neoplasia é de origem grega e significa “novo crescimento”, enquanto o termo “massa tumoral” é utilizado para caracterizar o resultado do aumento do volume do tecido conseqüente a esse crescimento. Nem toda neoplasia tem aumento progressivo e não é, necessariamente, caracterizada por uma massa, tanto que se detectam neoplasias menores, mais localizadas, como também existem as neoplasias “líquidas”, de células circulantes, como as leucemias (FRANCO et al., 2010).

Apresenta-se a Figura 2 que demonstra a formação de uma neoplasia maligna.

Figura 2 Esquema simplificado da formação de uma neoplasia maligna



Fonte: Pereira (2008).

### **3.4.4 Epidemiologia**

Epidemiologia é a ciência da saúde que estuda a distribuição, os determinantes e o controle das doenças nas populações. Representa o “braço” da Metodologia Científica aplicada à Saúde e com a qual é possível avaliar a credibilidade das pesquisas nesta área. Trabalha ainda com o estudo da saúde e da doença em populações humanas (SOUZA, 2016). Sua função principal é a descrição e a explicação dos fenômenos e problemas de saúde de conglomerados humanos, visando a sua transformação.

A ciência denominada epidemiologia clínica é uma das ciências básicas para o cuidado com o paciente, que faz previsões sobre pacientes individuais, utilizando a contagem de eventos clínicos em grupos de pacientes parecidos e valendo-se de métodos científicos sólidos para garantir que as predições sejam corretas. O objetivo da epidemiologia clínica é aplicar e desenvolver métodos de observação clínica que levem a conclusões válidas, evitando o engano por erros sistemáticos e aleatórios. É uma abordagem relevante para obter o tipo de informação de que os clínicos precisam para tomar decisões no cuidado com o paciente (FLETCHER; FLETCHER, 2011).

“Estudos epidemiológicos bem delineados permitem revelar de forma mais clara e, muitas vezes inequívoca, os riscos dos agrotóxicos para a saúde, em especial riscos de câncer” (FARIA, 2012).

### **3.4.5 Epidemiologia Ambiental**

Por epidemiologia ambiental entende-se o estudo das causas ambientais em populações e como esses riscos variam em relação à intensidade e duração da exposição. É a ciência básica sobre a qual as agências reguladoras do governo definem as normas para proteger a população contra riscos ambientais e ocupacionais (GUIMARÃES, 2012). É vital valorizar os estudos epidemiológicos tradicionais da relação dose-resposta em seres humanos, que acabam por fornecer a base para as normas de segurança ambiental, cita o mesmo autor.

### **3.4.6 Prevalência**

Prevalência é a fração de um grupo de pessoas que possui uma condição ou

desfecho clínico em um dado ponto no tempo, também referida como taxa de prevalência. A prevalência representa situação naquele ponto do tempo, embora possam ter sido necessários vários meses ou anos para coletar as observações na população. Os estudos de prevalência fornecem informações valiosas sobre o que esperar em diferentes situações clínicas. São também a melhor forma de responder a algumas questões importantes, além disso doenças crônicas são prevalentes (FLETCHER; FLETCHER, 2011).

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Esta pesquisa se constitui num estudo transversal e documental por meio da busca de dados no Sistema DATASUS, INCA e SINAN/RS (Secretaria Estadual da Saúde RS/DVE/CEVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN-Net), nos últimos 10 anos.

No estudo transversal, todas as medições são realizadas em uma única ocasião ou durante um breve período de tempo. Sorteia-se uma amostra da população e examinam-se as distribuições das variáveis dentro dessa amostra, designando as variáveis preditora e de desfecho com base na plausibilidade biológica e em informações de outras fontes (HULLEY et al., 2008).

Ainda segundo os autores, a estrutura do estudo transversal é que todas as medições são feitas em um único momento, sem período de seguimento. O delineamento transversal é útil para descrever variáveis e padrões de distribuição, fornecendo ainda estimativas como a prevalência de neoplasias decorrentes do uso de agrotóxicos, nos grupos selecionados para este trabalho. Estudos transversais são fonte importante de informações sobre a saúde e os hábitos da população, fornecendo estimativas sobre a prevalência de uma doença em vários grupos demográficos.

Estudos transversais têm grande valor, pois fornecem informações descritivas sobre prevalência, isto é, a proporção que tem a doença ou condição clínica em um determinado momento. A prevalência é útil para o planejador da área da saúde que pretende saber quantas pessoas têm determinadas doenças, para que possa alocar recursos para cuidar dessas pessoas. Ao analisar estudos transversais, a prevalência do desfecho é comparada entre os indivíduos com e sem uma exposição, fornecendo a prevalência relativa do desfecho. Têm ainda a vantagem de não acarretar os problemas típicos de estudos de seguimento, como tempo prolongado, custos e abandono (HULLEY et al., 2008).

Um estudo descritivo, segundo Lima-Costa e Barreto (2003) tem por objetivo determinar a distribuição de doenças ou condições relacionadas à saúde, segundo o tempo, o lugar e/ou as características dos indivíduos. Ou seja, responder às perguntas: quando, onde e quem adoece? A epidemiologia descritiva pode fazer uso

de dados secundários (dados pré-existentes de mortalidade e hospitalizações, por exemplo) e primários (dados coletados para o desenvolvimento do estudo).

A epidemiologia descritiva examina como a incidência (casos novos) ou a prevalência (casos existentes) de uma doença ou condição relacionada à saúde varia de acordo com determinadas características, como sexo, idade, escolaridade e renda, entre outras. Quando a ocorrência da doença/condição relacionada à saúde difere segundo o tempo, lugar ou pessoa, o epidemiologista é capaz não apenas de identificar grupos de alto risco para fins de prevenção, mas também gerar hipóteses etiológicas para investigações futuras (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003).

Por exemplo, é possível utilizar estudos transversais para avaliar doenças raras quando a amostra é selecionada de uma população de pacientes doentes em vez de população geral. É o caso dos primeiros mil pacientes que tinham AIDS, 727 eram homens homossexuais ou bissexuais, e 236 usavam drogas injetáveis (HULLEY et al, 2008).

Ainda, segundo estes autores, os estudos transversais medem a prevalência e não a incidência. Como a prevalência nada mais é do que o produto da incidência pela duração da doença, um dos fatores que está associado a uma maior prevalência pode ser causa da doença, mas também pode estar associado a uma duração mais prolongada. Por isto, estudos transversais mostram uma maior razão de prevalência, por ser a doença mais frequente naqueles expostos ou por ter uma maior duração naquele grupo. Outros autores realizaram estudos transversais e citados por Hulley et al (2008), sobre o fumo materno como um fator de risco para cólica em lactentes, tendo como variável preditora a mãe que fuma e variáveis de desfecho, bebês com cólica ou sem cólica.

## 5.2 LOCAL DO ESTUDO

O modelo tecnológico empregado na fruticultura brasileira utiliza grande quantidade e variedade de agrotóxicos, o que leva a efeitos na saúde humana. Os dados a que se refere este estudo correspondem à prevalência de neoplasias na população brasileira, no Estado do Rio Grande do Sul e no Município de Vacaria.

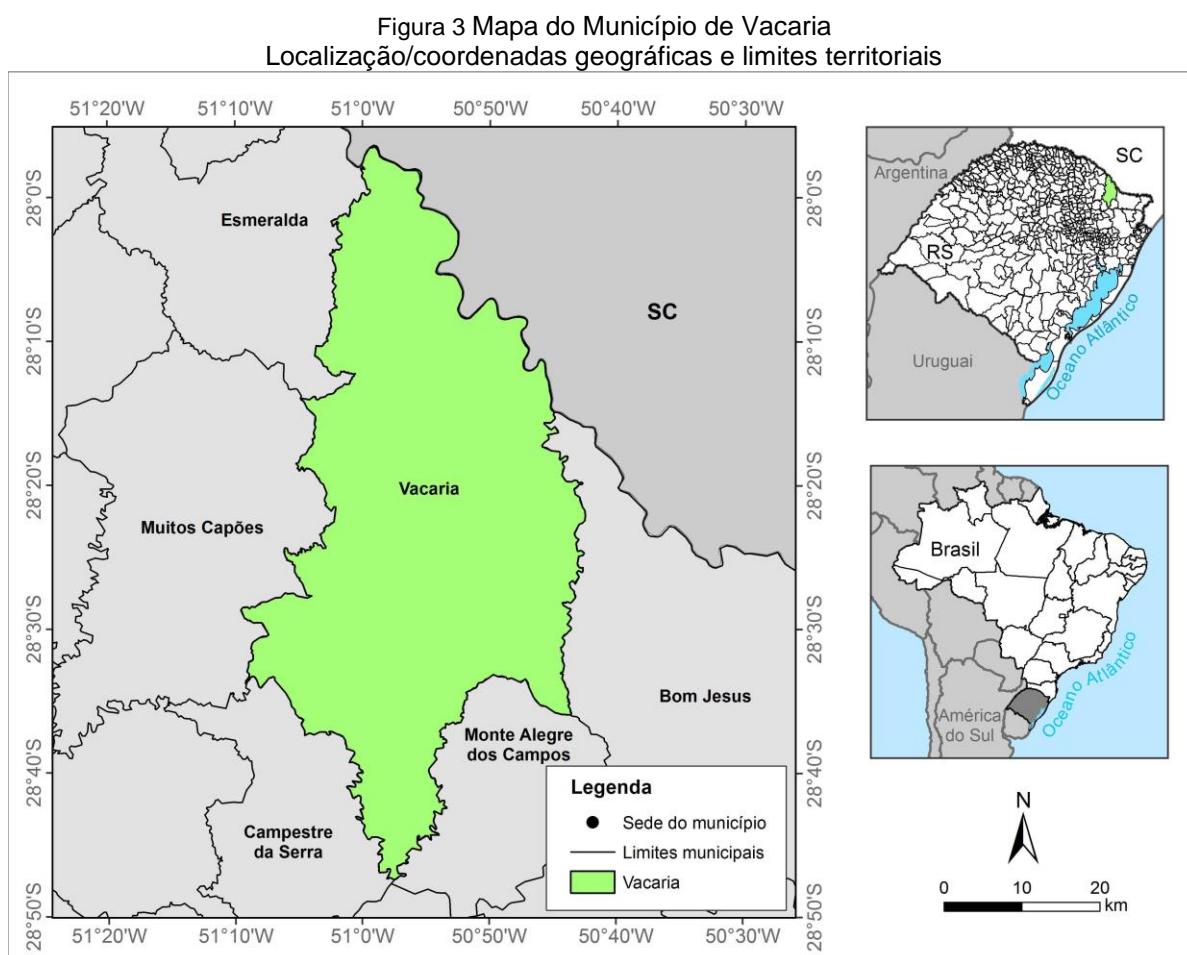
Vacaria foi o município escolhido para o estudo por ser o maior município dos Campos de Cima da Serra e o maior produtor de maçã do Brasil. A área cadastrada de pomares de macieira em Vacaria é de 6.854 ha. Em 2014, a produção de maçãs foi de aproximadamente 300 mil toneladas, diante das 530 toneladas esperadas para a colheita no estado e 1,1 mil toneladas no país. Vacaria produziu  $\frac{1}{4}$  do total

de maçãs produzidas no Brasil em 2014, confirmando sua liderança como maior produtora e exportadora brasileira da fruta. São Joaquim é a maior produtora de maçã do país em área plantada, mas ainda perde para Vacaria, no Rio Grande do Sul, em volume de produção, de acordo com o IBGE.

O Município de Vacaria está localizado numa área que favorece seu desenvolvimento e relação com outros mercados, uma vez que pela cidade passa a BR-116 no sentido norte-sul (desde Jaguarão/RS até Fortaleza/CE) e no sentido leste-oeste, a BR-285, rodovia transversal brasileira que inicia em Araranguá/SC, com extensão de aproximadamente 674,5 km, passando pela cidade de Vacaria, e termina em São Borja, Rio Grande do Sul, na fronteira com a Argentina.

### 5.2.1 Dados do Município de Vacaria/RS

Apresenta-se abaixo Figura 3 com o mapa da localização de Vacaria/RS.



Os principais dados populacionais do município de Vacaria/RS são apresentados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Dados Populacionais do Município de Vacaria/RS

Dados Populacionais	
População estimada 2016	65.135
População 2010	61.342
Área da unidade territorial 2015 (km <sup>2</sup> )	2.124,582
Densidade demográfica 2010 (hab/km <sup>2</sup> )	28,87
Código do Município	4322509
Gentílico	Vacariense

Fonte IBGE (2016) e Prefeitura de Vacaria - RS (2016)

### 5.2.2 Histórico do Município

Foram os missionários jesuítas que, ainda por volta de 1700, iniciaram a colonização da região deixando gado para serem criados soltos trazidos das Missões, sendo denominada Baqueria de los Pinhales (Vacaria dos Pinhais). Em 1697, os Padres Espanhóis, saindo das Missões, adentravam os campos com a primeira leva de gado vacum. Distrito criado com a denominação de Vacaria, por Alvará de 20-10-1805, subordinado ao município de Santo Antônio da Patrulha.

Foi elevado à categoria de vila com a denominação de Vacaria, pela Lei Provincial n.º 1.115, de 01-04-1878, desmembrado de Santo Antônio da Patrulha. Em 1936, a vila foi elevada à categoria de cidade. Hoje o município é constituído por 6 distritos: Vacaria, Bela Vista, Capão da Herança, Coxilha Grande, Estrela e Refugiado. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007, conforme dados da Prefeitura Municipal de Vacaria (2016).

Vacaria é conhecida como Porteira do Rio Grande, destaca-se por sediar o Rodeio Crioulo Internacional, maior manifestação artística, cultural e campeira da tradição gaúcha. Mas não é só de tradicionalismo que vive o município. O ecoturismo, a pecuária e a produção de maçãs, pequenas frutas, flores e grãos também se destacam, segundo dados da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de Vacaria (2016).

### 5.2.3 Atividades Econômicas

A principal atividade econômica do município de Vacaria é a fruticultura. O Município é o maior produtor nacional de maçãs. A produção de grãos está em segundo lugar. São destaques na economia do município a pecuária, a produção de



pequenas frutas, o comércio e a prestação de serviços, conforme dados da Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Escritório Municipal da Emater/RS de Vacaria) (2013-2014).

O Município da Serra Gaúcha é responsável por 22% da produção de maçãs do País. A colheita fica superior a trezentas mil toneladas, por safra, de acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Maçã – ABPM – (2016). Com pouco mais de 60 mil habitantes e cerca de 200 produtores de maçã, Vacaria fornece a fruta para todos os Estados brasileiros, além de exportar para Europa, Ásia, África e Oriente Médio, de acordo com a mesma Associação.

Segundo informações da Associação Gaúcha dos Produtores de Maçãs - AGAPOMI - e divulgadas pela Prefeitura Municipal de Vacaria (2016), a produção de maçãs no município de Vacaria, confirma sua liderança no Brasil como maior produtor e exportador brasileiro da fruta.

O Município de Vacaria é também considerado o principal polo brasileiro de produção de pequenas frutas, grupo formado principalmente pelo morango, mirtilo, framboesa e amora-preta. (Dados do Município de Vacaria, 2017).

A cadeia das pequenas frutas da região dos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul possui sua base de produção na agricultura familiar, onde se concentram os pomares e a produção dessas espécies. A produção, colheita e comercialização na safra 2013/2014 é diferenciada para cada espécie, mas afirma-se, de maneira geral, que o setor está em desenvolvimento, de acordo com dados da Secretaria da Agricultura do Município de Vacaria (2016).

Segundo a mesma Secretaria, o morango tem um mercado muito dinâmico com variações de preços ao longo do ano, de acordo com a oferta. Em função do crescimento do cultivo de variedades reflorescentes que produzem praticamente durante todo o ano e a expansão dessas cultivares para regiões tradicionais de produção do sudeste brasileiro, a oferta de produto tem sido mais regular, o que de certa forma também estabiliza os preços. O morango gaúcho e principalmente da região dos Campos de Cima da Serra tem se destacado pela sua qualidade e apresentação no mercado. Em Vacaria, destaca-se a introdução de novas tecnologias de produção, como o cultivo semi-hidropônico e, ainda, o cultivo em solo em túnel alto, que estão promovendo aumento na produtividade e a produção de frutas de melhor qualidade ao mercado de acordo com dados da Secretaria da Agricultura do Município de Vacaria (2016).

A framboesa, por se tratar de uma cultura mais delicada e mais exigente em mão de obra e manejo, encontra-se estável. Nos últimos anos, devido à forte concorrência da framboesa importada do Chile, seu preço sofreu uma leve queda, mas ainda se mantém rentável, principalmente para os produtores que efetuam o congelamento e ampliam a possibilidade de comercialização ao longo do ano, conforme informação da Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente e Escritório Municipal da Emater-RS de Vacaria (2016). O mirtilo, assim como a framboesa mantém-se sem expansão de área, mas a produção vem crescendo no Município devido à entrada em produção de pomares jovens. O mercado apresenta significativa melhora, devido ao lançamento de produtos processados com essa fruta e a divulgação maior de suas qualidades funcionais. A amora-preta tem mercado certo na indústria e apresenta um consistente crescimento, que favorece o aumento dos preços pagos aos produtores.

Abaixo se observa a Tabela 4, de produção de frutas vermelhas no município de Vacaria em 2014.

Tabela 2 - Produção de frutas vermelhas no Município de Vacaria 2013-2014

Cultura	Área Total (ha)	Produção (t) (Obtida/Estimada)	Produtividade média dos pomares ton./ha	Nº produtores
Amora-preta	70	539	7,7	102
Framboesa	10,4	62,4	6	16
Mirtilo	20,3	106	5,2	15
Morango	68,5	2740	40	69
Total pequenas frutas	169,2	3447,4	58,9	202

Fonte: Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente e Escritório Municipal da Emater/RS e ASCAR de Vacaria (2017)

A produção de grãos está em segundo lugar na economia do município com as culturas de soja, milho, trigo, feijão, aveia e cevada. Abaixo encontra-se a estimativa de produção de grãos em Vacaria safra 2013/2014, com apresentação da Tabela 5.

Tabela 3 - Estimativa de grãos no município de Vacaria safra 2013/2014

Culturas	Área Total (ha)	Produção (t) Obtida/ Estimada	Produtividade Média (t/ha)
Milho	12.750	99.450	7,8
Soja	42.250	126.750	3,0
Feijão	4.750	11.400	2,4
Trigo	4.300	12.900	3,0

Fonte: Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente/ Escritório Municipal da Emater/RS – Ascar de Vacaria (2016)

Também é destaque na economia do Município a indústria de transformação (de cobre, alumínio), pecuária (gado de corte, gado de leite, frango, equinos e outros), comércio e prestação de serviços.

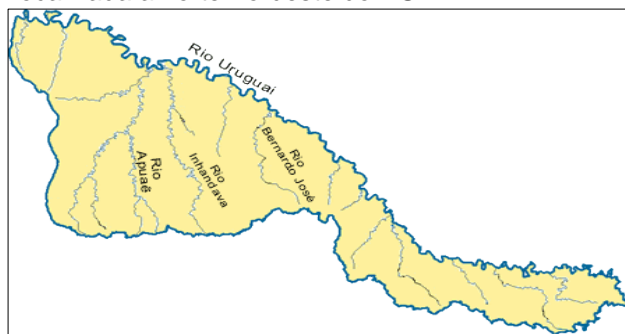
#### 5.2.4 Aspectos Físicos e Ambientais do Município

No Rio Grande do Sul distinguem-se, basicamente, dois grupos de cursos d'água, os que correm para o Guaíba, através da bacia hidrográfica do Taquari-Antas, e os que correm para o Rio Uruguai, através da bacia hidrográfica do Apuaê-Inhandava. O município de Vacaria possui seu território cortado por diversos rios, córregos e sangas, que tem suas águas desembocadas nas duas bacias citadas.

A bacia hidrográfica do Apuaê/Inhandava situa-se a norte-nordeste do Estado, entre as coordenadas geográficas 27°14' e 28°45' de latitude Sul; e 50°42' e 52°26' de longitude Oeste, abrangendo 52 municípios e drenando uma área de 14.743,15 km<sup>2</sup> contando com uma população de 291.766 habitantes. Seus principais formadores são: Rio Apuaê/Ligeiro, Rio Inhandava/Forquilha, Rio Bernardo José, Socorro, Arroio Poatá, Rio Cerquinha, Rio Santana, dos Touros e Cerquinha, formadores do Rio Pelotas, nascentes do Rio Uruguai

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica dos rios Apuaê-Inhandava (Ligeiro-Forquilha) foi criado pelo Decreto Estadual nº 41.490, de 18/03/2002 e instalado em setembro de 2002 conforme Relatório Anual sobre a Situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler, RS, (FEPAM, 2017). Abaixo apresenta-se a Figura 4 da Bacia Hidrográfica do Apuaê-Inhandava.

Figura 4 Mapa da Bacia Hidrográfica Apuaê- Inhandava Localizada a norte-nordeste do RS



Fonte: FEPAM.2017

A bacia hidrográfica do Taquari-Antas abrange uma superfície de 26.277,09 km<sup>2</sup> e localiza-se em partes das regiões do Planalto Médio, Campos de Cima da

Serra, Encosta Superior do Nordeste e Encosta Inferior do Nordeste. Limita-se ao norte com a bacia do Apuaé-Inhandava; ao sul com as bacias do Caí e Baixo Jacuí; a oeste com a bacia do Alto Jacuí e Pardo; e a leste com o Estado de Santa Catarina. É composta pelos Rios Taquarí, das Antas, Buriti, Tainhas, Camisas, da Telha, Ituim, Turvo, da Prata, Carreiro, Guaporé, Forqueta e o Arroio de Fão (Plano Municipal de Saneamento Básico Município de Vacaria/RS, 2013).

Apresenta-se a seguir a Figura 5 com as Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul.

Figura 5 Mapa do RS demonstrando as Bacias Hidrográficas



Fonte: IBGE (2017)

Além da grande quantidade de rios e córregos que corta o território do Município de Vacaria, no local encontram-se presentes também inúmeros banhados. Todavia, essas áreas, especialmente com a crescente expansão das áreas de lavoura, têm sofrido impactos significativos. Nas situações onde as lavouras estão muito próximas aos corpos hídricos, o impacto ambiental é inevitável, seja pelo assoreamento, seja pela contaminação com o uso de agrotóxicos. O manejo inadequado de agrotóxicos e a destruição da mata ciliar são os principais responsáveis pela degradação da qualidade e quantidade da água em Vacaria, segundo dados do Plano Municipal (2013).

### 5.3 VARIÁVEIS A SEREM ESTUDADAS

Para este estudo foram selecionadas as seguintes variáveis:

1. Número total de casos de neoplasias do Brasil e do Rio Grande do Sul;
2. Número de casos de neoplasias por tipologia;

3. Número de casos de neoplasias por faixa etária;
4. Número de casos de neoplasias por sexo;
5. Número de óbitos por neoplasias no Município de Vacaria, microrregião de Vacaria e microrregiões circunvizinhas.

#### 5.4 FONTES E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os dados epidemiológicos sobre a prevalência de neoplasias da população brasileira, do Rio Grande do Sul e do município de Vacaria, RS foram obtidos junto aos Órgãos oficiais, tais como:

- a) Sistema do Departamento de Estatística do Sistema Único de Saúde (DATASUS);
- b) Instituto Nacional do Câncer (INCA);
- c) SINAN/RS (Secretaria Estadual da Saúde RS/DVE/CEVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN-Net).

O acesso ao DATASUS ocorreu conforme descrito a seguir:

- Acesso ao site do Ministério da Saúde – DATASUS; - Acesso pelo link [www.datasus.saude.gov.br](http://www.datasus.saude.gov.br); - [datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet](http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet); - Informações de Saúde; - Informações Epidemiológicas e Morbidade; - Doenças e Agravos de Notificação; - Intoxicação Exógena. Ou:

- Acesso à informação, - TABNET; - Estatísticas Vitais; - Mortalidade Geral; – escolher no mapa do Brasil dados referentes ao País, Estados e Municípios. Selecionar pelo Capítulo CID-10.

O acesso ao site do INCA seguiu os seguintes passos:

- Acesso pelo link:

<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/inca/portal/home>;

- Estatísticas do Câncer;
- Sistemas Informações;
- Integrador RHC;
- Registro de Câncer de Base Populacional – Base PopWeb.

Para acesso ao SINAN-NET Secretaria Estadual da Saúde RS/DVE/CEVS Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN-Net), pelo link:

TabNet Win 32 3.0\_Mortalidade – Rio Grande do Sul

<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10RS.def>

Com esta base de dados secundários, oficiais, foi realizada a pesquisa. Os dados obtidos foram transferidos para uma planilha utilizando uma ferramenta da Microsoft e procedida tabulação.

Os dados obtidos foram sistematizados e apresentados por distribuição de frequências absoluta e relativa dos resultados encontrados. Os dados obtidos sofreram um tratamento inicial ao serem transferidos para os Sistemas de Informação e apresentados na forma de ocorrência/habitantes.

Como o objetivo é comparar valores entre populações, os dados foram submetidos a distribuição do teste Qui-Quadrado de Pearson. Este teste é usado para determinar a existência de associação (ou discrepância) entre duas variáveis e para comparar frequências e não valores médios. Este teste de significância verifica se a proporção de indivíduos com determinado atributo, em dada população, é estatisticamente diferente da proporção de indivíduos com o mesmo atributo em outra população (MOTTA; VAGNER, 2003).

Segundo os mesmos autores, o termo “compara” não significa maior, menor ou igual a, mas relaciona variáveis, isto é, determina o tipo de relação entre variáveis: independência ou dependência.

## 5.5 ORGANIZAÇÃO, TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados que embasaram a pesquisa foram obtidos nos sites do INCA e CEVS, no Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, Secretaria da Saúde, RS e apresentados na forma de tabelas.

De posse destes dados foram pesquisados os populacionais de acordo com o último censo, IBGE (2010), referente ao Brasil, Rio Grande do Sul e os municípios das microrregiões que circundam Vacaria, da seguinte forma:

1. com os dados dos óbitos de cada município e número de habitantes por município, foi calculado o percentual de óbitos por neoplasias, por município e por microrregião;
2. com os dados de casos de neoplasias do Brasil e Rio Grande do Sul, por sexo e faixa etária, foi calculada a percentagem de casos de neoplasias geral e a razão de prevalência RS/Brasil.

Para o estudo da prevalência de neoplasias do Brasil foram analisados dados relacionados aos números de casos de neoplasias por sexo, por faixa etária, segundo CID 10, ou seja, o tipo de câncer, no período de 2006 até 2015.

Para estudo da prevalência de neoplasias no Rio Grande do Sul os dados pesquisados foram: a distribuição de casos de neoplasias por sexo, por faixa etária, segundo CID 10, ou seja, o tipo de câncer, no período de 2006 a 2015.

Para estudo das Microrregiões que circundam o município de Vacaria, obteve-se os dados das seguintes Microrregiões: microrregião de Caxias do Sul; microrregião de Gramado-Canela; microrregião de Guaporé; microrregião de Passo Fundo; microrregião Sananduva e microrregião de Vacaria. Foram pesquisados dados relativos ao número de óbitos por neoplasias por município, número de habitantes por município e percentual correspondente.

Para o Brasil e Rio Grande do Sul obteve-se a comparação e percentual de casos de neoplasias e também a razão de prevalência.

Para as microrregiões obteve-se o número de óbitos por neoplasias e o percentual de cada município e microrregião, bem como a razão de prevalência e Intervalo de Confiança com 95%.

Todos os dados para fins estatísticos foram correspondentes ao período de 2006 a 2015, referentes aos óbitos entre os municípios das microrregiões de Vacaria e as regiões circunvizinhas, e prevalência de casos de neoplasias entre o Estado do Rio Grande do Sul e o Brasil.

## 5.6 COMITÊ DE ÉTICA

O presente estudo faz parte de um projeto institucional da Universidade de Caxias do Sul, e foi submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UCS e aprovado pelo mesmo, sob número CAE 47161415.3.0000.5341, de 30 de setembro de 2015.

## 6 RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO

Este Capítulo destina-se a apresentar os resultados do estudo e está organizado da seguinte forma:

- RESULTADOS RELACIONADOS A PREVALÊNCIA DE NEOPLASIAS

Estes resultados constituem-se no objeto central do estudo e serão submetidos a uma revista

- TRABALHOS APRESENTADOS EM EVENTOS

1. Apresentação de Trabalho completo no IV Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território, realizado na Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC – no período de 05 a 07 de junho de 2017, em Lages, SC. O Trabalho intitulado **“INTOXICAÇÕES EXÓGENAS POR AGROTÓXICOS NA POPULAÇÃO RURAL DO RIO GRANDE DO SUL”**, foi apresentado no dia 06/06/2017 e foi elaborado a partir de dados obtidos no SINAN/RS. (Secretaria Estadual da Saúde RS/DVE/CEVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINANNet).

Este Trabalho já consta dos Anais do IV Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território, conforme descrito abaixo:

2017. Anais do IV Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território "Alimentos seguros, nutritivos e suficientes".

Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde – Universidade de Planalto Catarinense (UNIPLAC). Av. Castelo Branco, 170 – Bairro Universitário. CEP 88 509-900, Lages-SC Fone (49) 3251 1143 / 32511145  
**INTOXICAÇÕES EXÓGENAS POR AGROTÓXICOS NA POPULAÇÃO RURAL DO RIO GRANDE DOSUL.....677**

2. Apresentação de Trabalho Técnico Oral no 29º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – **ABES** -, 28º Encontro Técnico AESabesp e a 28ª Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente – **FENASAN**, intitulado **“ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE INTOXICAÇÕES EXÓGENAS NO RIO GRANDE DO SUL E NO MUNICÍPIO DE VACARIA, COM ÊNFASE EM AGROTÓXICOS”**, aprovado sob número VII-031, apresentado entre os dias 2 a 6 de outubro de 2017, em São Paulo, SP. Os dados epidemiológicos foram obtidos junto ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN-Net).



- ARTIGO SUBMETIDO A REVISTA

Artigo submetido à Revista Sul-Brasileira de Enfermagem intitulado “**RELAÇÃO ENTRE RISCO DE CÂNCER E TRABALHO NA AGRICULTURA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE DADOS DO INCA**”. Os dados foram obtidos a partir da publicação do Ministério da Saúde, por meio do Instituto Nacional do Câncer – INCA, da obra intitulada “Vigilância do Câncer relacionado ao Trabalho e ao Ambiente”. A análise da publicação do INCA contempla uma pesquisa de outros autores que contribuem para associar a doença do câncer à exposição de agrotóxicos.

- CAPÍTULO DE LIVRO

Capítulo de Livro intitulado “Uma Análise das Implicações do Uso dos Agrotóxicos Sobre a Saúde e o Ambiente”.

Está em processo de editoração na EDUCS.

## 6.1 RESULTADOS RELACIONADOS A PREVALÊNCIA DE NEOPLASIAS

Estudos têm sido desenvolvidos no Brasil e no mundo, a fim de elucidar a relação entre o aparecimento de neoplasias e o uso de agrotóxicos. Apesar da grande maioria da população mundial estar exposta aos agrotóxicos, mesmo de forma indireta, seja pelo consumo de alimentos, do leite materno, de água que contém resíduos químicos, são aqueles que manuseiam diretamente os produtos ou habitam nos locais de aplicação que estão diretamente expostos aos agrotóxicos. Estes, nem sempre notificam intoxicações, e mesmo que não as tenham de forma grave e aguda, poderão apresentar futuramente doenças crônicas como consequência da exposição.

O texto a seguir divulgado em “Nota Técnica de Esclarecimento sobre o Risco de Consumo de Frutas e Hortaliças Cultivadas com Agrotóxicos” (ANVISA, 2009), questiona os possíveis agravos à saúde do consumidor:

[...] o uso abusivo dos agrotóxicos, em desrespeito às indicações da bula de cada produto, e ainda a negligência ao intervalo de segurança (tempo entre última aplicação e colheita dos alimentos) levam à presença de resíduos nos alimentos superiores àqueles estabelecidos em legislação e reconhecidos como seguros, expondo a população a possíveis agravos à saúde. Ressalta-se ainda que, além do risco à saúde da população em geral, representado pela ingestão prolongada desses alimentos com agrotóxicos acima do LMR [limite máximo de resíduo] permitido, estes resultados sugerem que as Boas Práticas Agrícolas não estão sendo respeitadas, podendo isto representar um aumento do risco à saúde dos trabalhadores rurais. Quem trabalha aplicando agrotóxicos encontra-se em situação de exposição mais grave do que a da população em geral.

### 6.1.1 Dados do Brasil

Os resultados de pesquisa obtidos junto ao INCA, são apresentados na Tabela 4 com os números de casos de neoplasias por sexo segundo CID 10, ou seja, segundo a tipologia do câncer no período de 2006 a 2015 no Brasil.

Tabela 4 – Distribuição de casos de neoplasias por Sexo segundo CID 10 no período de 2006 a 2015 no Brasil

Localização primária grupo	Igno		Masculino	Total
	Feminino	rado		
TOTAL	1042995	129	948689	1991813
C00-C06 Lábio, cavidade oral	13162	1	42093	55256
C15-C26 Órgão digestivos	136860	24	183181	320065
C30-C31, C33-C39 Ap.resp,org intrat exceto laringe	37187	10	58733	95930
C40-C41 Ossos, articulações, cartilagens artic	5657	0	7167	12824
C42 Sistema hematopoiético	34532	5	40356	74893
C44 Pele	148924	31	158392	307347
C47 Nervos periféricos e SNA	328	0	295	623
C48 Retroperitônio e Peritônio	2627	0	2149	4776
C49 Tec. conjunto,subcutaneo,outros tec moles	7170	0	7811	14981
C50 Mama	309206	15	3791	313012
C51-C58 Órgãos genitais femininos	217358	12	27	217397
C60-C63 Órgãos genitais masculinos	22	17	264590	264629
C64-C68 Trato urinário	19954	1	40992	60947
C69-C72 Olho, cérebro e outras partes do SNC	15291	2	19629	34922
C73-C75. Tireoide e outras glândulas	44081	4	9765	53850
C76 Out. localizações e localizações mal definidas	2485	0	2777	5262
C77 Linfonodos	17754	1	22569	40324
C80 Localização primaria desconhecida	16053	1	18498	34552
Sem informação	363	0	460	823

Fonte: INCA – Adaptado pela autora

Analisando a Tabela 4, observa-se os tipos de câncer de maior ocorrência no Brasil são câncer de mama nas mulheres (309.206) e nos homens (3.791); e câncer nos órgãos genitais femininos (271.358) e masculinos (264590) As neoplasias malignas de pele apresentam número expressivo com 307347 casos. Esta constatação vem confirmar os estudos apresentados por Nodari (2012), em que agricultores ou aplicadores de agrotóxicos estão mais sujeitos aos cânceres de próstata e de mama.

Ferreira et al (2012) ressaltam estudos de Weichenthal, Alavanja e Miligi, que apontam para risco aumentado em diferentes tipos de câncer para agricultores expostos aos agrotóxicos, destacando-se os cânceres de pele, próstata, lábio, estomago e cérebro. Acrescenta-se ainda a exposição à atrazina combinada com outros pesticidas que aumentam o risco do surgimento de linfomas não-Hodgkin's e de cânceres na bexiga e no pulmão, além de mielomas múltiplos em trabalhadores rurais. Os agrotóxicos interferem no sistema imunológico, podendo desencadear alterações no organismo (FERREIRA et al., 2012).

Observa-se que os números absolutos de câncer registrados no Brasil no período de 2006 até 2015 são expressivos, prevalecendo os tipos de câncer, que de

acordo com os estudos já apresentados, demonstram prevalência maior naquelas pessoas expostas ao uso de agrotóxicos.

PIRES (2016) diz que os agrotóxicos podem atuar como iniciadores, promotores e aceleradores de mutações que originam um tumor, sendo que alguns agrotóxicos contêm os disruptores endócrinos, substâncias químicas capazes de interferir no sistema endócrino e que seu acúmulo no organismo pode elevar o risco de surgimento de diversas neoplasias, como câncer de mama, testículos e fígado. Desta forma, os números oficiais pela tipologia de câncer, apresentam a mesma prevalência, conforme estudos em populações expostas aos agrotóxicos.

Abaixo apresenta-se a Tabela 5 onde constam os números de casos por sexo, segundo faixa etária, em todo Brasil, no período de 2006-2015.

Tabela 5 – Distribuição de casos de neoplasias por Sexo/Faixa Etária no período de 2006 a 2015 no Brasil

Faixa etária	Feminino	Ignorado	Masculino	Total
TOTAL	1042995	129	948689	1991813
00-04	6891	1	8107	14999
05/09	4325	1	5869	10195
10/14	5238	1	6060	11299
15-19	7209	0	7895	15104
20-24	12786	1	8786	21573
25-29	25427	0	11405	36832
30-34	41164	4	14480	55648
35-39	56256	6	19557	75819
40-44	80557	6	31891	112454
45-49	105305	12	54307	159624
50-54	116046	22	82873	198941
55-59	119884	18	112116	232018
60-64	114826	15	132039	246880
65-69	103688	8	140032	243728
70-74	89360	12	128997	218369
75-79	71967	12	98743	170722
80-84	47185	3	54610	101798
85+	34724	6	30779	65509
Sem Informação	157	1	143	301

Fonte: [irhc.inca.gov.br/RHCNet/consultaTabulador.action](http://irhc.inca.gov.br/RHCNet/consultaTabulador.action). Adaptado pela autora

Na Tabela 5 observa-se que as mulheres apresentam números de casos de câncer no Brasil superior aos homens, correspondendo a um percentual de 52,4% para as mulheres e 47,6% para os homens. Constata-se também que no período, o Brasil registrou 1.991.813 casos de câncer, sendo a faixa etária que mais incidiu foi a partir dos 40 anos até os 65 anos. Após esta idade, ou seja, depois dos 65 anos

os números diminuem, mas permanecem com o triplo do número de casos, se comparados até a idade de 30 anos.

Os números de casos de câncer infantil são também expressivos ficando entre os dez e quinze mil casos, nas faixas etárias de zero a dez anos.

### 6.1.2 Dados do Rio Grande do Sul

Os dados do Rio Grande do Sul foram obtidos no site do Ministério da Saúde, CVES – RS. A seguir apresenta-se a Tabela 6, com dados do RS referentes ao período de 2006 até 2015.

Tabela 6 - Distribuição de casos de neoplasias por município de unidade hospitalar e por Sexo no período de 2006 até 2015 no RS

Município da unidade hospitalar	Feminino	Ignorado	Masculino	Total
Total	90303	15	91655	181973
Bagé	505	0	385	890
Bento Gonçalves	4534	1	4613	9148
Cachoeira Do Sul	1064	0	1118	2182
Carazinho	688	0	697	1385
Caxias Do Sul	3311	0	2959	6270
Cruz Alta	169	0	173	342
Erechim	4232	0	5220	9452
Ijuí	4653	0	4588	9241
Lajeado	2844	1	3288	6133
Novo Hamburgo	1120	1	1009	2130
Passo Fundo	12920	0	15261	28181
Pelotas	6075	2	5904	11981
Porto Alegre	30332	8	28922	59262
Rio Grande	1329	0	1269	2598
Santa Cruz Do Sul	3238	0	3447	6685
Santa Maria	4460	0	4600	9060
Santa Rosa	1276	0	1277	2553
São Leopoldo	4445	0	4130	8575
Uruguaiana	3108	2	2795	5905

Fonte: Sistema de Registro Hospitalar de Câncer (SisRHC).

Na Tabela 6, Porto Alegre apresenta um número significativamente maior do que em outros municípios do Rio Grande do Sul, com 59.262 casos de câncer, no período de 2006 a 2015. Segue-se o Município de Passo Fundo com 28.181 casos de câncer. Os Municípios de Pelotas, Bento Gonçalves, Erechim, Ijuí e Santa Maria,

apresentam números expressivos, devendo levar-se em conta que são municípios de unidades hospitalares. Todos estes municípios se situam em regiões de grandes plantações com utilização de agrotóxicos e a região metropolitana de Porto Alegre apresenta sérios problemas ambientais, como poluição das águas, do ar e do solo. Além disso, a região metropolitana é a que apresenta índices mais elevados de neoplasias por ser mais populosa (IBGE,2010) e por concentrar problemas de natureza ambiental (FEPAM, 2017). Há indícios de que os agrotóxicos contaminam o meio ambiente, os alimentos e causam problemas de saúde, tendo relação com o número de casos de neoplasias.

A seguir apresenta-se a Tabela 7 com o número de casos por tipologia e por sexo no Rio Grande do Sul, no período de 2006-2015.

Tabela 7 - Distribuição de casos de neoplasias por Tipologia e Sexo no período de 2006 até 2015 no Rio Grande do Sul

Localização primária grupo	Feminino	Ignorado	Masculino	Total
TOTAL	90303	15	91655	181973
C00-C06 Lábio, cavidade oral	745	0	3293	4038
C07-C14,C32 Orofar, Nasofar, Rinofar e Laringe	1175	0	6130	7305
C15-C26 Órgão digestivos	13797	3	19273	33073
C30-C31,C33-C39 Ap.resp.org intrat exceto laringe	5189	1	9116	14306
C40-C41 Ossos, articulações, cartilagens artic	353	0	486	839
C42 Sistema hematopoético	2572	0	3136	5708
C44 Pele	12003	3	13820	25826
C47 Nervos periféricos e SNA	26	0	23	49
C48 Retroperitônio e Peritônio	191	0	179	370
C49 Tec conjunto, subcutâneo, outros tec moles	531	0	565	1096
C50 Mama	30684	3	492	31179
C51-C58 Órgãos genitais femininos	13838	3	2	13843
C60-C63 Órgãos genitais masculinos	7	2	23317	23326
C64-C68 Trato urinário	2168	0	4772	6940
C69-C72 Olho, cérebro e outras partes do SNC	1258	0	1695	2953
C73-C75 tireoide e outras glândulas	1728	0	532	2260
C76 Out. localizações e localizações mal definidas	144	0	173	317
C77 Linfonodos	1585	0	2048	3633
C80 Localização primaria desconhecida	2033	0	2316	4349
Sem informação	276	0	287	563

Fonte: Sistema de Registro Hospitalar de Câncer (SisRHC).

A Tabela 7 mostra que os maiores números por tipologia de neoplasias no Rio Grande do Sul são:

Órgãos digestivos; mama; pele; órgãos genitais masculinos; aparelho respiratório e órgãos genitais femininos. Observa-se também que as neoplasias nos homens apresentam um percentual de 50,4% e as mulheres 49,6% do total de casos.

A seguir a Tabela 8 apresenta a distribuição de casos de câncer RS por sexo e faixa etária, no período de 2006 a 2015.

Tabela 8 - Distribuição de casos de câncer por sexo e faixa etária no período de 2006 até 2015 no Rio Grande do Sul

Faixa etária	Feminino	Ignorado	Masculino	Total
TOTAL	90303	15	91655	181973
00-04	409	0	542	951
05/09	251	0	349	600
10/14	305	0	377	682
15-19	437	0	517	954
20-24	732	0	763	1495
25-29	1556	0	1040	2596
30-34	2588	1	1190	3779
35-39	3767	0	1659	5426
40-44	6123	1	2821	8945
45-49	9006	2	5088	14096
50-54	10361	2	8179	18542
55-59	11356	0	11644	23000
60-64	10915	1	13872	24788
65-69	9975	1	14435	24411
70-74	8582	4	12797	21383
75-79	6849	1	9374	16224
80-84	4313	0	4826	9139
85+	2771	2	2174	4947
Sem Informação	7	0	8	15

Fonte: Sistema de Registro Hospitalar de Câncer(SisRHC).

Na Tabela 8 observa-se que dos 50 até os 70 anos se concentram as faixas com maior número de casos de câncer no Rio Grande do Sul, embora a Tabela mostre números expressivos tanto nas faixas etárias de zero aos vinte anos, como também após os 70 anos. O ser humano, hoje, no cenário mundial, está exposto direta ou indiretamente aos agrotóxicos, como já citado. E existem alguns tipos de agrotóxicos como os herbicidas, por exemplo o 2,4 D, derivado do ácido fenoxiacético, que contamina lavouras e produtos derivados dessas culturas, inclusive aqueles que passam por processamento, podendo contaminar o solo, o ar, e a água, atingindo diretamente o homem e os animais, segundo Friedrich, (2014). Outros riscos com este herbicida demonstram que ele perturba os processos

fisiológicos básicos de respiração na célula e imita os raios X na danificação dos cromossomos (CARSON, 2010).

Estudos internacionais de Morgan et al. (2008), demonstram que seres humanos de diferentes faixas etárias, incluindo crianças, apresentam detectáveis níveis desse agrotóxico no organismo, considerando diversos modos de exposição, seja ambiental, ocupacional, residencial ou dietética. Pires (2016) enfatiza que o acúmulo de defensivos no organismo pode elevar o risco de surgimento de diversas neoplasias, como câncer de mama, testículos e fígado, e crianças, têm o sistema imunológico em desenvolvimento, podendo assim ser expostas aos agrotóxicos já na gestação e correm maior risco de desenvolver leucemia e linfoma.

Quanto aos casos de câncer em idades mais avançadas considera-se que, os agravos à saúde causados pelos agrotóxicos são as intoxicações agudas, facilmente identificadas, porque os sintomas aparecem de imediato. No entanto, outro tipo de agravo são as intoxicações crônicas, muitas vezes não percebidas como decorrentes do uso de agrotóxicos e os sintomas irão se apresentar muito mais tarde, sob forma de câncer ou distúrbios neurológicos, quase sempre irreversíveis. Nesta categoria entram as anomalias da gravidez, com morte fetal e malformações das crianças e câncer em adultos.

### **6.1.3 Dados das microrregiões que circundam a Microrregião de Vacaria**

Os dados pesquisados mostram os municípios que compõem as Microrregiões de Saúde do Rio Grande do Sul, número de óbitos por neoplasias e o percentual em relação ao número total de habitantes por município.

O Rio Grande do Sul é dividido geograficamente em trinta e cinco (35) microrregiões. Foram selecionadas as cinco microrregiões que circundam a microrregião de Saúde de Vacaria para este estudo.

Abaixo na Figura 7, apresenta-se o mapa das Microrregiões de Saúde do Rio Grande do Sul.



Figura 6 Mapa das Microrregiões de Saúde do RS



Fonte: riograndedosul.microrregioes.svg

- 7. Microrregião de Caxias do Sul
- 12. Microrregião de Gramado-Canela
- 13. Microrregião de Guaporé
- 21. Microrregião de Passo Fundo
- 25. Microrregião de Sananduva
- 35. Microrregião de Vacaria

As microrregiões constantes do mapa que correspondem a: Caxias do Sul; Gramado-Canela; Guaporé; Passo Fundo; Sananduva e Vacaria, diferem dos nomes das microrregiões de Saúde, quando pesquisados no CEVS (2017). Assim, abaixo Tabela 9 correlaciona os nomes dos municípios das microrregiões de saúde conforme mapa, com as respectivas denominações conforme CEVS/RS, que são: Caxias e Hortênsias; Vinhedos e Basalto; Planalto; Araucárias e Campos de Cima da Serra, respectivamente.

Tabela 9 - Nome dos Municípios das microrregiões de saúde correlacionando as denominações do Mapa e CEVS/RS

Microrregião de Saúde conforme mapa	Municípios pertencentes	Região de Saúde conforme CEVS-RS
Microrregião de Caxias do Sul e de Gramado-Canela	Canela, <b>Caxias do Sul</b> , <b>Gramado</b> , Linha Nova Nova Petrópolis, Picada Café	Caxias e Hortênsias
Microrregião de Guaporé	Bento Gonçalves, Boa Vista do Sul, Carlos Barbosa, Coronel Pilar, Cotiporã, Fagundes Varela, Garibaldi, Guabiju, <b>Guaporé</b>	Vinhedos e Basalto

Microrregião de Passo Fundo	Almirante Tamandaré do Sul, Camargo, Carazinho, Casca, Ciríaco, Coqueiros do Sul, Coxilha, David Canabarro, Ernestina Gentil, Lagoa dos Três Cantos, Marau, Mato Castelhana, Montauri, Muliterno, Não-Me-Toque, Nicolau Vergueiro, Nova Alvorada, <b>Passo Fundo</b> , Pontão, Santo Antônio do Palma, Santo Antônio do Planalto, São Domingos do Sul, Serafina Corrêa, Sertão, Vanini, Victor Graeff, Vila Maria	Planalto
Microrregião de Sananduva	Água Santa, André da Rocha, Barracão Cacique Doble, Capão Bonito do Sul Caseiros, Ibiaçá, Ibiraiaras, Lagoa Vermelha, Machadinho, Maximiliano de Almeida, Paim Filho, <b>Sananduva</b> , Santa Cecília do Sul, Santo Expedito do Sul, São João da Urtiga, São José do Ouro, Tapejara, Tupanci do Sul, Vila Lângaro.	Araucárias
Microrregião de Vacaria	Bom Jesus, Campestre da Serra, Esmeralda, Jaquirana, Monte Alegre dos Campos, Muitos Capões, Pinhal da Serra, São José dos Ausentes, <b>Vacaria</b>	Campos de Cima da Serra

Fonte: CEVS, RS – Adaptado pela autora

A seguir apresenta-se a Tabela 10, correspondente as microrregiões de saúde de Caxias e Hortênsias, com dados populacionais, número de óbitos por neoplasias e respectivo percentual, por município, referente ao período de 2006 a 2015.

Tabela 60 - Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da Microrregião de Caxias e Hortênsias no período de 2006-2015

Região de Saúde/Município	Óbitos (frequência absoluta)	Percentual	Nº de habitantes por Município
Caxias e Hortênsias	<b>7.300</b>		
Canela	536	1,37	39.229
Caxias do Sul	5.895	1,35	435.564
Gramado	516	<b>1,60</b>	32.273
Linha Nova	22	1,35	1.624
Nova Petrópolis	268	<b>1,41</b>	19.045
Picada Café	63	1,22	5.182

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM

Na Tabela 10 o número de neoplasias apresenta um percentual maior no município de Gramado, com 1,60% sobre sua população, seguido do município de Nova Petrópolis com 1,41% da população. Os municípios de Nova Petrópolis e Gramado têm seu foco na agricultura em flores ornamentais, flores comestíveis, olericultura, agricultura familiar e também fruticultura (Prefeituras Municipais de Gramado e Nova Petrópolis, 2017). A relação entre esses números e o uso de

agrotóxicos não pode ser verificada pela ausência de estudos específicos desta região.

Abaixo apresenta-se Tabela 11 com os dados da microrregião dos Campos de Cima da Serra, correspondente aos dados populacionais, número de óbitos por neoplasias e respectivo percentual, por município, referente ao período de 2006 a 2015.

Tabela 71 - Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da Microrregião dos Campos de Cima da Serra no período de 2006-2015

Região de Saúde/Município	Óbitos (frequência absoluta)	Percentual	Nº de habitantes por Município
<b>Campos de Cima Serra</b>	<b>1.348</b>		
Bom Jesus	140	1,22	11.519
Campestre da Serra	51	1,57	3.247
Esmeralda	57	<b>1,80</b>	3.168
Jaquirana	60	1,44	4.177
Monte Alegre dos Campos	31	1,00	3.102
Muitos Capões	48	1,61	2.988
Pinhal da Serra	18	0,85	2.130
São José dos Ausentes	28	0,85	3.290
Vacaria	915	<b>1,49</b>	61.342

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM

Na Tabela 11 o município de Esmeralda apresenta um percentual de 1,80% de óbitos por neoplasias em sua população. É o percentual mais alto desta microrregião. O município de Vacaria, que é o alvo desta pesquisa, apresenta o percentual de 1,49% do total de sua população, ficando aquém dos municípios de Esmeralda, Muitos Capões e Campestre da Serra.

O Município de Esmeralda destaca-se pela produção no setor primário com as culturas de soja, milho e trigo. O município produz, em escala reduzida, feijão, alho, aveia, batata-doce, batata-inglesa, cebola, cevada, erva-mate, mandioca, tomate. O rebanho bovino fica em torno de 29.561 cabeças, e a bacia leiteira produz uma média 1.200.000 litros de leite/ano (Prefeitura Municipal de Esmeralda, 2017).

Abaixo apresenta-se Tabela 12 com os dados da microrregião de Vinhedos e Basalto, referentes a Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da microrregião de Vinhedos e Basalto no período de 2006-2015.

Tabela 82 - Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da Microrregião de Vinhedos e Basalto no período de 2006-2015

Região de Saúde/Município	Óbitos (frequência absoluta)	Percentual	Nº de habitantes por Município
Vinhedos e Basalto	<b>4.166</b>		
Bento Gonçalves	1.551	1,45	107.278
Boa Vista do Sul	60	<b>2,16</b>	2.776
Carlos Barbosa	285	1,13	25.192
Coronel Pilar	32	<b>1,86</b>	1.725
Cotiporã	91	<b>2,32</b>	3.917
Fagundes Varela	52	<b>2,02</b>	2.579
Garibaldi	434	1,41	30.689
Guabiju	40	<b>2,50</b>	1.598
Guaporé	346	1,52	22.814
Monte Belo do Sul	72	2,70	2.670
Nova Araça	45	1,12	4.001
Nova Bassano	115	1,30	8.840
Nova Prata	330	1,45	22.830
Paráí	95	1,39	6.812
Pinto Bandeira	19	0,67	2.847
Protásio Alves	26	1,30	2.000
Santa Tereza	49	2,85	1.720
São Jorge	43	1,55	2.774
União da Serra	47	3,16	1.487
Veranópolis	354	1,55	22.810
Vila Flores	57	1,78	3.207
Vista Alegre do Prata	23	1,47	1.569

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM

Na Tabela 12 o município de Guabiju apresenta o percentual mais alto da microrregião de Vinhedos e Basalto, com 2,50% dos óbitos por neoplasias. Sua economia está baseada no cultivo de milho, soja, trigo, fumo, batata e outros (Prefeitura de Guabiju, 2017). Segue-se Cotiporã, com um percentual de 2,32%. Sua economia baseada na agricultura, com cultivos de grãos e frutas (Prefeitura Municipal de Cotiporã, 2017).

Abaixo apresenta-se Tabela 13 com os dados da microrregião do Planalto, referentes a distribuição de óbitos por neoplasia e número de habitantes por município da microrregião no período de 2006-2015.

Tabela 9 - Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da Microrregião do Planalto no período de 2006-2015

Região de Saúde/Município	Óbitos (frequência absoluta)	Percentual	Nº de habitantes por Município
<b>Planalto</b>	<b>5.603</b>		
Almirante Tamandaré do Sul	29	0,13	22.814
Camargo	36	1,39	2.592
Carazinho	989	1,67	59.317
Casca	163	<b>1,88</b>	8.651
Ciríaco	67	1,36	4.922
Coqueiros do Sul	39	1,59	2.457
Coxilha	46	1,63	2.826
David Canabarro	56	1,20	4.683
Ernestina	50	1,62	3.088
Gentil	25	1,49	1.677
Lagoa dos Três Cantos	42	2,63	1.598
Marau	410	1,13	36.364
Mato Castelhana	41	1,66	2.470
Montauri	31	<b>2,01</b>	1.542
Muliterno	26	1,43	1.813
Não-Me-Toque	266	1,67	15.936
Nicolau Vergueiro	31	<b>1,80</b>	1.721
Nova Alvorada	36	1,13	3.182
<b>Passo Fundo</b>	<b>2.604</b>	<b>1,41</b>	<b>184.826</b>
Pontão	46	1,19	3.857
Santo Antônio do Palma	44	<b>2,06</b>	2.139
Santo Antônio do Planalto	33	1,66	1.987
São Domingos do Sul	46	1,57	2.926
Serafina Corrêa	189	1,33	14.253
Sertão	119	<b>1,89</b>	6.294
Vanini	18	0,91	1.984
Victor Graeff	50	1,65	3.036
Vila Maria	71	1,68	4.221

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM

Na Tabela 13 observa-se que nesta região do Planalto, o município de Santo Antônio do Palma apresenta o percentual mais alto de óbitos por neoplasias em relação ao número de habitantes do município, com 2,06%. Seguem-se os municípios de Montauri, Sertão e Casca com 2,01%, 1,89% e 1,88%, respectivamente.

Abaixo apresenta-se Tabela 14 com os dados da microrregião das Araucárias, referentes a distribuição de óbitos por neoplasia e número de habitantes por município da microrregião no período de 2006-2015.

Tabela 104 - Distribuição de óbitos por neoplasia e nº de habitantes por município da Microrregião de Araucárias no período de 2006-2015

Região de Saúde/Município	Óbitos (frequência absoluta)	Percentual	Nº de habitantes por Município
<b>Araucárias</b>	<b>2.095</b>		
Água Santa	47	1,26	3.722
André da Rocha	18	1,48	1.216
Barão	60	1,12	5.357
Cacique Doble	88	<b>1,81</b>	4.868
Capão Bonito do Sul	32	<b>1,82</b>	1.754
Caseiros	62	<b>2,06</b>	3.007
Ibiaçá	91	<b>1,93</b>	4.710
Ibiraiaras	114	1,59	7.171
Lagoa Vermelha	488	1,77	27.525
Machadinho	97	1,76	5.510
Maximiliano de Almeida	63	1,28	4.911
Paim Filho	72	1,70	4.243
Sananduva	260	1,69	15.373
Santa Cecília do Sul	20	1,21	1.655
Santo Expedito do Sul	38	1,54	2.461
São João da Urtiga	85	<b>1,80</b>	4.726
São José do Ouro	128	1,85	6.904
Tapejara	263	1,37	19.250
Tupanci do Sul	28	1,78	1.573
Vila Lângaro	41	<b>1,91</b>	2.152

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM

Na Tabela 14 observa-se que o município de Caseiros apresenta o percentual mais alto de casos de neoplasias em relação ao número de habitantes do município, com 2,06%. Seguem-se os municípios de Ibiaçá com 1,93% e Vila Lângaro com 1,91%. Este município é essencialmente agrícola. As culturas predominantes são o milho e a soja, mas cultivam-se também, dentre outras, culturas o trigo, aveia e a cevada. Já o município de Caseiros, tem sua economia baseada na agropecuária e sustentação na atividade rural (SEBRAE RS, 2017).

A Tabela 15 abaixo apresenta o resumo dos dados das microrregiões de Caxias e Hortênsias, Campos de Cima da Serra, Vinhedos e Basalto, Planalto e Araucárias, com relação aos dados de óbitos por neoplasias, população total dos

municípios, percentual de óbitos, Razão de Prevalência e Intervalo de Confiança com 95%.

Tabela 11 - Prevalência de óbitos por neoplasias e microrregião

Microrregião	Óbitos	População	% de óbitos	RP (IC <sub>95%</sub> ) <sup>1</sup>
Caxias e Hortênsias	7300	532917	1,37	1,04 (0,98 – 1,10)
Campos de Cima da Serra	1348	94963	1,42	1 <sup>2</sup>
Vinhedos e Basalto	4166	282135	1,48	0,96 (0,90 – 1,02)
Planalto (Passo Fundo)	5603	403176	1,39	1,02 (0,96 – 1,08)
Araucárias (Sananduva)	2095	128088	1,64	0,87 (0,81 – 0,93)
Total	20512	1441279		

Fonte: Dados CEVS – IBGE

<sup>1</sup>Razão de Prevalência e Intervalo de Confiança com 95%

<sup>2</sup>Referência

Observa-se na Tabela 15 que a Região de Araucárias (Sananduva) tem uma proporção de neoplasias estatisticamente significativa em relação à Região dos Campos de Cima da Serra, ( $P < 0,001$ ). Significa que, nesta região, a prevalência é maior do que a região da grande Vacaria.

Na Tabela 16 a seguir apresentam-se dados totais da população brasileira, por sexo, no período de 2006 a 2015, comparados com os dados do Rio Grande do Sul.

Tabela 126 - Dados de casos de neoplasias no RS comparada ao Brasil por sexo, 2006-2015.

Região	Sexo <sup>1</sup>			Total	População	% Casos <sup>2</sup>	RP <sup>3</sup>
	Fem	Masc	Ignorado				
RS	90.303	91.655	15	181.973	10.693.929	1,70	1,63
Brasil	1.042.995	948.689	129	1.991.813	190.755.799	1,04	

Fonte: Sistema de Registro Hospitalar de Câncer (SisRHC), adaptado pela autora

<sup>1</sup>RS tem uma RP entre os sexos F/M de 0,98 e no Brasil, 1,10.

<sup>2</sup>Percentagens de casos de neoplasias geral

<sup>3</sup>Razão de Prevalência RS/Brasil

Como se observa na Tabela 16 a população do Rio Grande do Sul tem uma prevalência de neoplasias bem maior, 63% mais do que o Brasil.

Os resultados demonstraram que a região dos Campos de Cima da Serra (Vacaria) não tem uma maior prevalência de óbitos por neoplasias em relação aos municípios vizinhos.

## 6.2 TRABALHOS COMPLETOS APRESENTADOS EM EVENTOS



### IV Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território

"Alimentos Seguros, Nutritivos e Suficientes"

05 a 07 de junho de 2017



### **INTOXICAÇÕES EXÓGENAS POR AGROTÓXICOS E OCORRÊNCIA DE NEOPLASIAS NA POPULAÇÃO RURAL DO RIO GRANDE DO SUL**

Teresinha Terribile Bellei<sup>1\*</sup>, Nilva Lúcia Rech Stedile<sup>1</sup>

Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência Ambientais, Mestrado Profissional em Engenharia e Ciência Ambientais, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS<sup>1</sup>

\*Rua Henrique Dias, 271, ap.11, Bairro Rio Branco, 95097-700, Caxias do Sul, RS, Brasil

Telefone (54)3536-3176, [tbellei@ucs.br](mailto:tbellei@ucs.br)

#### **RESUMO**

O fim da Segunda Guerra mundial no século passado, a necessidade de direcionar os produtos químicos daquele período, aliados a explosão populacional que demandava maior produção de alimentos permitiu uma nova forma de aproveitamento destes produtos químicos na agricultura. Isso aumentou sua utilização, mesmo sendo pouco conhecidos seus efeitos toxicológicos. Este trabalho teve como objetivo analisar as intoxicações exógenas e ocorrências de neoplasias em populações expostas aos agrotóxicos no Rio Grande do Sul, verificar sua distribuição e frequência de casos por região de notificação e por categoria de agrotóxico, além da distribuição dos óbitos por neoplasia em moradores da zona rural, acima de 15 anos, no período de 2011 a 2015. Trata-se de uma pesquisa documental que teve por base dados oficiais obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SinanNet). Constatou-se que o uso de herbicidas é o maior responsável por intoxicações exógenas nos moradores da zona rural, sendo a região de Vinhedos e Basalto a que apresentou maior número de notificações; a região metropolitana é a que apresenta índices mais elevados de neoplasias por ser mais populosa e por concentrar problemas de natureza ambiental, e Vacaria é a que apresenta maior índice de neoplasias entre as cidades da região dos Campos de Cima da Serra. Conclui-se que os agrotóxicos contaminam o meio ambiente, os alimentos e causam problemas de saúde, tendo relação com o número de casos de neoplasias.

**Palavras-chave: saúde do agricultor, neoplasias, epidemiologia ambiental**



## **EXOGENOUS INTOXICATION BY PESTICIDES AND NEOPLASMS OCCURRENCE IN RIO GRANDE DO SUL'S RURAL DWELLERS**

### **ABSTRACT**

The end of the Second World War in the last century, the need to manage chemicals products developed in that time, along with the population explosion demanding for higher food production allowed a new way of using these chemicals in agriculture. This has increased their use, although their toxicological effects are little known. This paper aimed to analyze exogenous intoxications and occurrences of neoplasms in populations exposed to pesticides in the Rio Grande do Sul, to verify its distribution and frequency of cases by notification area, category of agrochemicals, in addition to the distribution of deaths due to neoplasms in rural dwellers over 15 years old in the period from 2011 to 2015. It is a documentary research that was based on official data obtained from Notification of Injury Information System (SinanNet's). It was verified the use of herbicides is the major responsible for exogenous intoxications in rural dwellers and Wineyards and Basalt Region showed the highest number of notifications; the metropolitan region has the highest rates of neoplasms in the state for being the most populous and it concentrates environmental problems. Vacaria city showed neoplasms highest rate among cities from "Campos de Cima da Serra" region. It is concluded that agrochemicals contaminate the environment, the food and they must cause health problems related to the number of cases of neoplasms.

**Key words: farmer's health, neoplasias, environmental epidemiology**

### **INTRODUÇÃO**

As relações entre o uso de agrotóxicos e a saúde humana e ambiental, as notificações em saúde, a prevalência de neoplasias e outras doenças na população de agricultores e a diminuição da qualidade de vida, é objeto de estudo e interesse na atualidade. A utilização de agrotóxicos trouxe graves problemas ambientais, como a degradação de recursos naturais não renováveis, o desequilíbrio ambiental, a poluição das águas, a degradação dos solos, a contaminação do ar e danos à saúde humana (LONDRES, 2011). Segundo o mesmo autor, há vários tipos de intoxicações: agudas; subagudas; crônicas. As agudas são mais facilmente identificadas porque os sintomas aparecem de imediato, mas mesmo assim normalmente são subnotificadas. As crônicas, muitas vezes não são percebidas como decorrentes do uso de agrotóxicos e os sintomas irão se apresentar muito mais tarde sob forma de câncer ou distúrbios neurológicos, quase sempre irreversíveis.

A exposição aos agrotóxicos, segundo Koifman e Hatagima (2003), pode ser considerada uma variável determinante do desenvolvimento do câncer, devido a sua possível atuação como iniciadores (substâncias capazes de alterar o DNA de uma célula podendo originar o tumor), ou como promotores tumorais, (substâncias que estimulam a célula alterada a se dividir de forma desorganizada).

Segundo a Associação Médica do RGS (AMRIGS, 2016), com base em dados da Secretaria Estadual da Saúde, o Estado é o quarto com maior volume de vendas de agrotóxicos, ultrapassando 50 mil toneladas em 2013. Os agrotóxicos podem contaminar a água e quando detectados são definidos como micropoluentes, compostos químicos que, mesmo em baixas concentrações, apresentam características de toxicidade. Muitos destes compostos provocam efeitos no sistema nervoso central humano, além de características carcinogênicas (câncer), mutagênicas (sujeito à mutação) e até mesmo teratogênicas (anomalias e malformações). Assim, apesar das evidências, há necessidade de estudos que possam colaborar no estabelecimento donexo causal entre uso de agrotóxicos e câncer. Este estudo pretende colaborar com o entendimento do fenômeno por meio da análise de dados epidemiológicos.

Diante destas considerações, o objetivo principal do estudo foi identificar quais agrotóxicos causam mais intoxicações exógenas na população exposta e a distribuição dos óbitos por neoplasias na população de agricultores do Estado do RGS, de acordo com dados epidemiológicos obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN-RS).

## METODOLOGIA

A metodologia consistiu em um estudo documental, desenvolvido a partir dos dados disponibilizados no SINAN-RS. A pesquisa documental fundamenta-se na busca de informação

em documentos que são considerados uma fonte primária de dados (OLIVEIRA, 2007) e recorre a materiais que não receberam tratamento analítico (SÁ SILVA, ALMEIDA, GUINDANI, 2009) ou que podem ser tratados e organizados em outros formatos. Os dados foram coletados diretamente do site do sistema mencionado, transcritos para planilhas e tratados estatisticamente, categorizados de acordo com os tipos de agrotóxicos, com a distribuição de frequência de casos de intoxicação exógena por região de notificação, além da distribuição dos óbitos por neoplasia, segundo região do RGS e na Macrorregião dos Campos de Cima da Serra.

## RESULTADOS

O conjunto de dados está apresentado em quatro Tabelas (de 1 a 4).

Tabela 1 - Distribuição de frequência de casos de Intoxicação Exógena por utilização de agrotóxicos, no período de 2011 a 2015, em moradores da zona rural-RS acima de 15 anos.

Tipo de agrotóxico	Número	Percentual (100%)
Inseticida	42	25,92
Herbicida	97	59,88
Carrapaticida	1	0,62
Fungicida	22	13,58
<b>TOTAL</b>	<b>162</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Secretaria Estadual da Saúde RS/DVE/CEVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SinanNet

Tabela 2 – Distribuição de frequência de casos de Intoxicação Exógena por região de notificação, por categoria de agrotóxicos (agente tóxico), no período de 2011 a 2015, em moradores da zona rural-RS acima de 15 anos.

Região	Inseticida	Herbicida	Carrapaticida	Fungicida	Total	Percentual
Santa Maria	1	4	-	-	5	3,09
Santiago	-	2	-	-	2	1,23
Alegrete	3	3	-	-	6	3,70
Belas Praias	2	2	-	1	5	3,09
Bons Ventos	1	1	-	-	2	1,23
Canoas	-	-	-	1	1	0,62
Santo Ângelo	2	3	-	-	5	3,09
Cruz Alta	-	-	-	1	1	0,62
Ijuí	2	3	-	-	5	3,09
Santa Rosa	4	5	-	-	9	5,56
Palmeira-Frederico	1	6	-	1	8	4,94
Erechim	1	5	-	-	6	3,70
Passo Fundo	6	2	1	1	10	6,17
Sananduva L Vermelha	1	3	-	-	4	2,47
Soledade	4	5	-	-	9	5,56
Pelotas – R. Grande	-	1	-	-	1	0,62
Vinhedos e Basalto	4	13	-	17	34	20,99
Uva e Vale	-	1	-	-	1	0,62
Cachoeira do Sul	6	8	-	-	14	8,64
Santa Cruz do Sul	2	6	-	-	8	4,94
Lajeado	2	20	-	-	22	13,58
Estrela	-	4	-	-	4	2,47
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>97</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>162</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Secretaria Estadual da Saúde RS/DVE/CEVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação-SinanNet.

Tabela 3 –Distribuição dos óbitos por neoplasia, segundo região de Saúde do RS no período de 2011 a 2014

Região de Saúde	Número de óbitos	Percentual
Verdes Campos	2.879	4,14
Entre Rios	934	1,34
Fronteira Oeste	3.310	4,76
Belas Praias	745	1,07
Bons Ventos	1.227	1,76
V. Paranhana /C. Serra	1.102	1,58
Vale dos Sinos	3.950	5,68
Vale Caí/Metropolitana	4.215	6,06
Carbonífera/Costa Doce	2.229	3,20
Capital/Vale Gravataí	15.129	21,74
Sete Povos Missões	1.842	2,65
Portal das Missões	1.090	1,57
Diversidade	1.514	2,18
Fronteira Noroeste	1.498	2,15
Caminho das Águas	1.162	1,67
Alto Uruguai Gaúcho	1.388	1,99
Planalto	2.392	3,44
Araucárias	867	1,25
Botucaraí	697	1,00
Rota da Produção	981	1,41
Sul	6.501	9,34
Pampa	1.505	2,16
Caxias e Hortênsias	3.078	4,42
Campos de Cima Serra	573	0,82
Vinhedos e Basalto	1.761	2,53
Uva Vale	1.047	1,50
Jacuí Centro	1.527	2,19
Vinte e Oito	2.243	3,22
Vales e Montanhas	1.415	2,03
Vale da Luz	792	1,14
<b>TOTAL</b>	<b>69.593</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Secretaria Estadual da Saúde RS/DVE/CEVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SinanNet.

Tabela 4: Distribuição dos óbitos por neoplasia na Macrorregião dos Campos de Cima da Serra, no período de 2010 a 2014

Nome dos Municípios	Número de óbitos	Percentual (%)	Nº de hab/ Município*
Bom Jesus	101	0,88	11.519
Campestre da Serra	25	0,77	3.247
Esmeralda	27	0,85	3.168
Jaquirana	52	1,24	4.177
Monte Alegre dos Campos	15	0,48	3.102
Muitos Capões	26	0,87	2.988
Pinhal da Serra	8	0,38	2.130
São José dos Ausentes	20	0,61	3.290
Vacaria	1.229	2,00	61.342
<b>Total</b>	<b>1.503</b>	<b>8,08</b>	<b>94.963</b>

\* Fonte IBGE - População residente, total, em números (2010);

Secretaria Estadual da Saúde RS/DVE/CEVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SinanNet.

## DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra que os agrotóxicos que mais causam intoxicações no RGS são do grupo dos herbicidas, responsáveis por 59,9% dos casos notificados, seguido dos inseticidas, com 25,9%. Os herbicidas são usados como controladores químicos de plantas daninhas e sua utilização vem crescendo. Nos anos 90, a importação e venda de agrotóxicos, principalmente herbicidas, aumentaram de forma contínua no País, aumentando, conseqüentemente, as formas de exposição e a contaminação dos alimentos e cursos d'água (KOIFMAN, HATAGIMA, 2003). Dentre os herbicidas mais comercializados no Brasil, destacam-se o Paraquat, Glifosato, Triazinas e derivados do Ácido Fenoxiacético, que podem desenvolver doenças do fígado, rins, pulmão e câncer (INCA, 2010). Essas substâncias podem apresentar certa toxicidade crônica principalmente nos sistemas hormonal e reprodutor (CARMO et al., 2013).

A região que mais notificou intoxicações exógenas por utilização de agrotóxicos, segundo Tabela 2, é a região de Vinhedos e Basalto, localizada na Serra Gaúcha, com um percentual de 21%. Nesta região predomina o cultivo dos vinhedos e agricultura familiar. Em seguida, a região de Lajeado com 13,58% dos casos, onde predomina os cultivos da olericultura e fruticultura. A região de Cachoeira do Sul, também se destaca com um percentual de quase 9% das notificações, onde predomina o cultivo da soja.

Muitas são as intoxicações com agrotóxicos, mas poucas são as notificações. Para ilustrar relata-se o que em seminário realizado em 2014 em Santa Rosa, (RS), foram apresentados dados epidemiológicos, com análise comparativa entre as notificações no

SINAN-RS e os atendimentos realizados pelo Centro de Informações Toxicológicas do Estado (CIT/RS). Constatou-se que dos 3.596 casos atendidos no CIT/RS no período de 2008/2012, apenas 253 casos haviam sido notificados no SINAN-RS (2014), o que representa menos de 10% dos casos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), para cada caso notificado de intoxicação existem 50 outros não notificados (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos óbitos por neoplasia, de acordo com as regiões de Saúde. Observa-se o número elevado de óbitos por neoplasias na região Metropolitana e Capital e Vale Gravataí, com mais de 21% do total no período, seguida da região Sul do Estado (9%) e região Vale Caí/Metropolitana (6%). A Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Dossiê ABRASCO, 2015) alerta que os ingredientes ativos (IA) dos agrotóxicos podem produzir câncer décadas após a exposição. Quanto maior o tempo decorrido, maior a dificuldade em atribuir ao agroquímico a responsabilidade pelo seu aparecimento.

A Macrorregião dos Campos de Cima da Serra (Tabela 4) é composta por nove municípios com uma população de 94.963 habitantes, sendo o Município de Vacaria o mais populoso. Neste Município, o número de óbitos por neoplasia é de 2% do total de sua população, no período. Provavelmente se deve ao fato de Vacaria ter se tornado nos últimos anos o maior produtor nacional de maçã, segundo Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente de Vacaria (SMA/MA, 2013). Em seguida aparece o Município de Jaquirana, com 1,24%. Ambos os Municípios têm em sua economia o plantio de maçãs.

## CONCLUSÃO

O Estado do Rio Grande do Sul utiliza grande quantidade de agrotóxicos na agricultura e sua população está exposta a esses produtos, principalmente os agricultores pela exposição direta.

Os resultados mostram que os herbicidas são a categoria mais responsável por intoxicações exógenas na população que mora na zona rural do RGS, de 2011 a 2015, especialmente na região dos Vinhedos e Basalto, seguida dos inseticidas.

Os resultados confirmam ainda altos índices de neoplasias no Estado do Rio Grande do Sul, sendo que em Vacaria o número de óbitos por neoplasias é de 2% do total da população no período e, proporcionalmente a população é um índice mais elevado que as demais cidades da Macrorregião dos Campos de Cima da Serra, embora o estabelecimento do nexo causal entre estas duas variáveis seja de difícil demonstrabilidade.

Conclui-se também que, a não comunicação de intoxicações exógenas, prejudica as estatísticas e a subsequente tomada de decisão por gestores, a quem compete proteger a população dos efeitos danosos dos agrotóxicos.

## REFERÊNCIAS

AMRIGS - Associação Médica do RS. Secretaria da Saúde analisa presença de agrotóxicos na água, 2016. Disponível em <http://www.amrigs.org.br/index.php?p=noticia&id=2429>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA – ABRASCO. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. CARNEIRO, F.F.; AUGUSTO, L. G.S.; RIGOTTO, R. M.; FRIEDRICH K.; BÚRIGO, A. C. (Org.). Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. p. 58-78.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE DOENÇAS E AGRAVOS ESPECÍFICOS. Guia de Vigilância Epidemiológica. Brasília: M.da Saúde, 2005.

CARMO et al., 2013. Comportamento ambiental e toxicidade dos herbicidas atrazina e simazina. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 133-143, Apr. 2013. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-993X2013000100010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2013000100010&lng=en&nrm=iso)>. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1073>.

Centro de Vigilância em Saúde da Secretaria da Saúde – CEVS/SES Secretaria Estadual da Saúde, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER - INCA , 2010.

KOIFMAN, S., and HATAGIMA, A. Exposição aos agrotóxicos e câncer ambiental. In: PERES, F., and MOREIRA, JC., orgs. *É veneno ou é remédio?: agrotóxicos, saúde e ambiente* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. p. 75-99. ISBN 85-7541-031-8. Disponível em SciELO Books.

LONDRES, F. *AGROTÓXICOS: um guia para ação em defesa da vida*. Rio de Janeiro: AS\_PTA. Assessoria à serviços e projetos em alternativas, 2011.

MUNICÍPIO DE VACARIA - Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente, 2013. <http://www.vacaria.rs.gov.br/vacaria/dados-gerais>.

OLIVEIRA, MM. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis: Vozes, 2007.

SÁ-SILVA, JR; ALMEIDA, CD; GUINDANI, JF. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, 2009; 1(1), p. 1-15.



## VII-031 - ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE INTOXICAÇÕES EXÓGENAS NO RIO GRANDE DO SUL E NO MUNICÍPIO DE VACARIA, COM ÊNFASE EM AGROTÓXICOS

### **Nilva Lúcia Rech Stedile<sup>(1)</sup>**

Enfermeira pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal de São Paulo. Pós-doutora no Programa de Pós-graduação em Informação e Comunicação em Saúde do ICICT/FIOCRUZ. Pesquisadora na área de resíduos de serviço de saúde e meio ambiente e organização e gestão de políticas sociais públicas.

### **Teresinha Terribile Bellei<sup>(2)</sup>**

Mestranda em Engenharia e Ciências Ambientais, Mestrado Profissional, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da Universidade de Caxias do Sul, RS.

### **Vania Elisabete Schneider<sup>(3)</sup>**

Bióloga pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Especialização em Metodologia da Pesquisa e do Ensino Superior pela UCS e especialização em Tratamento e Disposição de Resíduos Perigosos pela Carl Duisberg Gesellschaft, CDG, Alemanha. Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas. Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Diretora do Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM) da UCS.

### **Suzete Marchetto Claus<sup>(4)</sup>**

Enfermeira pela UFRGS. Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Doutora em Saúde Coletiva pela UNICAMP. Coordenadora do Núcleo Pesquisas em Saúde Coletiva da Universidade de Caxias do Sul.

### **Neice Muller Xavier Faria<sup>(5)</sup>**

Doutora em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas, Brasil(2005). Médica da Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves Secretaria de Saúde , Brasil

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Raymundo Pessini – Bairro Centro – São Marcos/RS- CEP: 95190-000. Brasil - Tel: +55 (54) 981239286- Fax: +55 (54) 32182493 - e-mail: nlrstedi@ucs.br

## RESUMO

A Revolução Verde foi um marco para a produção agrícola e para a indústria de alimentos, com a promessa de aumentar sua produtividade para alimentar a população mundial. O anúncio do controle de pragas nas lavouras por produtos químicos foi amplamente difundido e seu uso excessivo ocasiona efeitos nocivos aos seres vivos, quer diretamente pelo manejo, quer indiretamente pela contaminação alimentar e ambiental. O objetivo deste estudo é analisar a ocorrência de intoxicações exógenas na população do Rio Grande do Sul e do Município de Vacaria, no período de 2010 a 2015, especialmente relacionadas à utilização de agrotóxicos e compará-las com dados de agricultores que atuam no Município de Vacaria (RS). A metodologia utilizada para este estudo consiste em uma



pesquisa documental, com dados epidemiológicos obtidos junto ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN-Net). Também foram analisados dados de entrevista realizada com 960 agricultores do Município de Vacaria, no período de 2010 a 2015, que trabalham na produção de frutas, especialmente maçãs, frutas vermelhas e produção de grãos. Trata-se, portanto, de um estudo documental e de campo. Como resultados constatou-se que dados obtidos junto ao SINAN demonstram um número modesto de intoxicações exógenas relacionadas ao uso de produtos químicos, sendo o medicamento o principal agente causador das intoxicações notificadas, seguido do agroquímico. Na pesquisa de campo, no entanto, percebe-se uma incidência maior de intoxicações (14% dos agricultores afirmam ter tido) e de sintomas que caracterizam uma intoxicação aguda. Estes dados permitem afirmar que há grande subnotificação de casos desta natureza.

**PALAVRAS-CHAVE: Intoxicações Exógenas, Agrotóxicos, Saúde do Trabalhador**

## INTRODUÇÃO

A utilização de agrotóxicos no Brasil iniciou em meados do século passado e hoje o País é o maior consumidor do produto, sendo a causa de inúmeros problemas de saúde e também de degradação do meio ambiente. Segundo estudos de autores como Londres (2011) e Jobim et al. (2010), o Brasil utiliza massivamente os agrotóxicos, por ser um grande produtor de alimentos, visando maior produtividade com vistas ao mercado internacional.

O comportamento do agrotóxico no ambiente é bastante complexo. Quando utilizado, possui grande potencial de atingir o solo e as águas. No entanto, qualquer que seja o *caminho* do agrotóxico no meio ambiente, invariavelmente o homem é seu potencial receptor (Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2016). Em razão disso, o Brasil apresenta dados de contaminação da população rural e urbana por agrotóxicos, indicando alta gravidade da situação do ponto de vista da saúde pública, segundo Trapé (2010).

O uso crônico de agrotóxicos em regiões do Estado do Rio Grande do Sul tem sido relacionado a um possível aumento na incidência de intoxicações agudas nos trabalhadores rurais, segundo Jobim et al. (2010). Faria et al. (2004) afirmam que os agrotóxicos têm sido relacionados a diversos efeitos à saúde, pela exposição dos agricultores aos produtos, como também pela contaminação dos alimentos. Na agricultura familiar da Serra Gaúcha, a grande maioria das propriedades rurais utilizam agrotóxicos e 75% dos trabalhadores na agricultura estão expostos a estes produtos.

As intoxicações podem ser causadas por diferentes categorias de substâncias, mas os pesticidas e medicamentos têm aparecido como os mais impactantes para este tipo de acidente. Pesticidas de uso agrícola são também as principais causas de registro de óbitos no Brasil, principalmente pelo uso inadequado, excessivo e indiscriminado destes produtos. Ocorrem também por falta de conhecimento dos trabalhadores rurais sobre os perigos que os produtos ocultam e por falta ou mau-uso de equipamento de proteção individual (EPI), segundo estudos de Rodrigues et al. (2009). De acordo com os mesmos autores, os medicamentos são o tipo mais frequente de intoxicação em todo o mundo, inclusive no Brasil. Nos países desenvolvidos, a ocorrência de intoxicações pode atingir 2% da população e nos países em desenvolvimento 3%. Os Estados Unidos estimam a ocorrência anual de 4 milhões de exposições tóxicas, sendo registrados cerca de 2 milhões. No Brasil, as estimativas são de 3

milhões de intoxicações anuais, ocorrências essas por produtos químicos e medicamentos, além de pesticidas agrícolas. A maioria delas sem registro devido à subnotificação e às dificuldades de diagnóstico (RODRIGUES et al. 2009).

A dificuldade em identificar a extensão do problema à Saúde Pública deve-se ao fato de que as intoxicações agudas, mais facilmente identificadas, são subnotificadas. Supõe-se que para cada caso notificado existam 50 casos não registrados, e as intoxicações crônicas, muitas vezes, não são percebidas como decorrentes do uso de agrotóxicos. Significa que ainda faltam estudos para estabelecer onexo causal entre o uso de agroquímico e doenças crônicas, embora já existam conhecimentos que apontam para a relação desses com a incidência de câncer, malformações, doenças degenerativas (LONDRES, 2011; BEDOR, 2008; TRAPÉ, 2010).

Neste cenário é premente a necessidade de observação de dados epidemiológicos que possam dar pistas sobre o comportamento das doenças relacionadas ao uso de agrotóxicos e favorecer o seu controle. A epidemiologia descritiva pode ser útil nesta análise, pois examina como a incidência (casos novos) ou a prevalência (casos existentes) de uma doença ou condição relacionada à saúde varia de acordo com determinadas características, como sexo, idade, escolaridade, profissão e renda, entre outras. Quando a ocorrência da doença/condição relacionada à saúde difere segundo o tempo, lugar ou pessoa, o epidemiologista é capaz não apenas de identificar grupos de alto risco para fins de prevenção, mas também gerar hipóteses etiológicas para investigações futuras (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003).

Diante da importância do tema, o objetivo deste estudo é analisar a ocorrência de intoxicações exógenas na população do Rio Grande do Sul e do município de Vacaria, no período de 2010 a 2015, especialmente relacionadas à utilização de agrotóxicos e compará-las com dados de agricultores que atuam no Município de Vacaria (RS).

## METODOLOGIA UTILIZADA

Para atingir ao objetivo do estudo foram utilizadas duas fontes de dados: dados epidemiológicos retirados de Sistemas de Informação e dados obtidos por meio de entrevistas realizadas com 983 agricultores que atuam em Vacaria/RS. Trata-se, portanto, de um estudo documental e de campo. No estudo documental os dados epidemiológicos secundários foram obtidos no SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), no período de 2010 a 2015, para análise da frequência de intoxicações exógenas no Rio Grande do Sul e no município de Vacaria, durante o período de 2010 a 2015, com ênfase na população que faz uso de agrotóxicos. No estudo de campo foram entrevistados 960 agricultores que utilizam agrotóxicos e que trabalham na produção de frutas (especialmente maçãs e frutas vermelhas) e grãos, no Município de Vacaria (RS).

A cidade de Vacaria foi escolhida para o estudo por ser a maior cidade dos Campos de Cima da Serra e a maior produtora de maçã do Brasil, sendo responsável por 22% da produção do País. A maçã, por sua vez, é uma das culturas que utiliza muitos tipos de agroquímicos. Vacaria fornece a fruta para todos os estados brasileiros, além de exportar para Europa, Ásia, África e Oriente Médio de acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Maçã (ABPM). Segundo informações da Associação Gaúcha dos Produtores de Maçãs (AGAPOMI), a área cadastrada de pomares de macieira em Vacaria é de 6.854 ha. Em 2014, a produção de maçãs foi de aproximadamente 300 mil toneladas, diante das 530 toneladas esperadas para a colheita no Estado

e 1,1 mil toneladas no País. Vacaria produz um quarto do total de maçãs produzida no Brasil, confirmando sua liderança como maior produtora e exportadora brasileira da fruta. O Município é também considerado o principal polo brasileiro de produção de pequenas frutas, grupo formado principalmente pelo morango, mirtilo, framboesa e amora-preta. A cadeia das pequenas frutas da região dos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul possui sua base de produção na agricultura familiar, onde se concentram os pomares e a produção dessas espécies.

Para este estudo foram selecionadas as seguintes variáveis: número total de casos de intoxicações exógenas no Rio Grande do Sul RS e no município de Vacaria; número de casos de intoxicações exógenas por tipologia (medicamentos ou químicos); casos de intoxicações ocorridas em agricultores que utilizam agrotóxicos no Município de Vacaria.

Os dados obtidos por meio da pesquisa documental foram transferidos para uma planilha, utilizando a ferramenta da Microsoft, Excel®, tratados por estatística descritiva e apresentados na forma de gráficos e tabelas. O presente estudo faz parte de um projeto institucional da Universidade de Caxias do Sul e foi submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UCS e aprovado pelo mesmo sob número 47161415.3.0000.5341, em 30 de setembro de 2015. Os dados da pesquisa de campo foram organizados e tratados pelo SPSS.

## RESULTADOS OBTIDOS

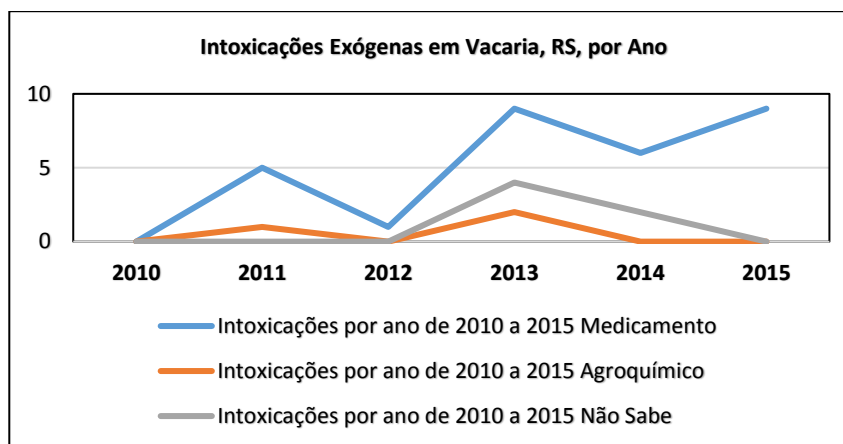
Segundo dados da Secretaria Estadual da Saúde obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, no período de 01/01/2015 a 31/12/2015 foram notificados 9.272 casos de intoxicação no Rio Grande do Sul e 42 casos no município de Vacaria. A população do Estado do Rio Grande do Sul é de 10.695.532 habitantes e o total de Vacaria é de 61.345 habitantes, sendo 57.337 na zona urbana e 4.008 na zona rural, de acordo com o Censo do IBGE de 2010.

Na Tabela abaixo se observa a distribuição de intoxicações por agente causador (medicamento, agroquímico ou não souberam informar) da população de Vacaria/RS, no período de 1º de janeiro de 2010 até 31 de dezembro de 2015.

**Tabela 1: Distribuição do número de intoxicações por agente causador**

Distribuição do nº de intoxicações por agente causador em Vacaria/RS, no período de 01/janeiro/2010 até 31/dezembro/2015		
Intoxicação aguda	Número	Desfecho
Medicamento	34	
Agroquímico	3	1 morte
Não sabe	5	

Os dados mostram que o principal agente causador de intoxicações notificadas é o medicamento, seguido do agroquímico. Na Figura abaixo observa-se o número de intoxicações endógenas distribuídas por ano, no município de Vacaria – RS.



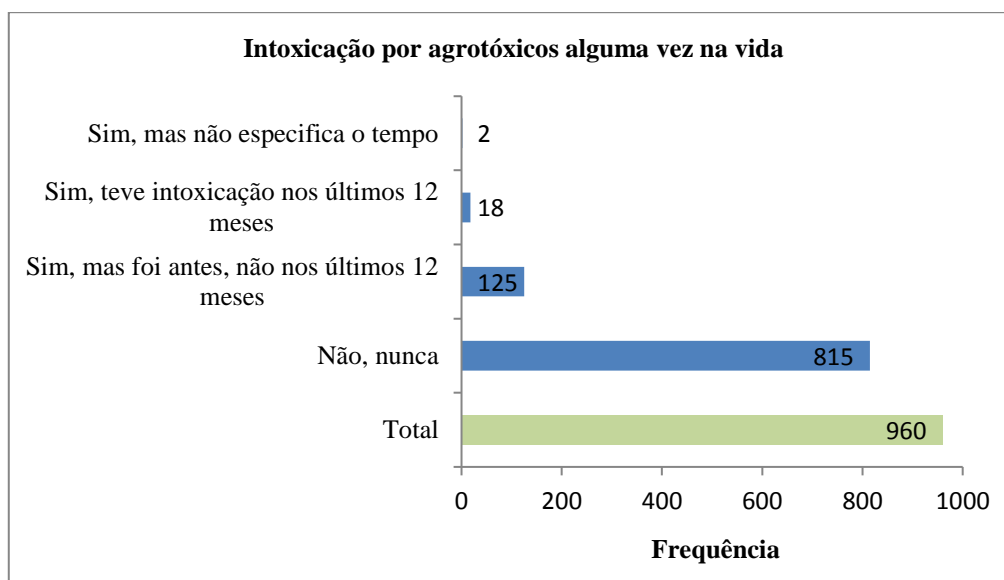
**Figura 1: Intoxicações Exógenas em Vacaria por ano**

A Figura mostra que houve um aumento das notificações de intoxicação por medicamentos. As intoxicações por agroquímico notificadas são em pequeno número, o que contradiz com os dados da pesquisa de campo apresentados abaixo.

No estudo de campo foram observadas 431 propriedades rurais, perfazendo um total de 960 agricultores entrevistados. Dentre os resultados observa-se que 79,9% dos agricultores tem contato frequente com agrotóxicos e destes, 65,2% aplica o produto e 54,1% prepara a calda. Entre os agricultores expostos, 96,2% tem contato direto com o agrotóxico. Relatam que frequentemente ficam com a roupa molhada pelos produtos químicos, sendo que 7,8% reutilizam as roupas sem lavar. Importante também saber que 40,5% dos trabalhadores usam o produto apenas em sua propriedade e 27,3% o aplicam também em outra propriedade ou empresa.

Quando respondem sobre hábitos em relação ao manejo de agroquímicos, 84,8% afirmam que tomam banho completo após o trabalho, 87,3% que evitam comer, 48,3% que evitam fumar, 80,9% que lavam a mão e o rosto sempre que em contato e 81,8% que trocam a roupa todos os dias. A maior parte dos agricultores (20,3%) afirma trabalhar oito ou mais dias por mês com agrotóxicos. Quanto ao uso de EPIs: 55,8% nunca protegem cabeça e pescoço; 83,1% usam calçados fechados ou botas; 51,5% sempre usam luvas; 58,9% nunca usaram máscaras descartáveis; 53,8% nunca usaram máscara com filtro químico; 48,7% nunca protegem olhos ou face e 55,7% nunca usaram roupas impermeáveis. As principais razões para o não uso de EPIs é o desconforto (18,3%) e não achar necessário (27%). Os resultados mostram que o uso de EPIs não é adequado, sendo este um requisito essencial a redução de riscos de intoxicação por agrotóxicos.

Os dados notificados no SINAN apontam que o número de intoxicações por agroquímicos não é elevada no Município do estudo, no entanto, na pesquisa de campo que entrevistou 960 agricultores, percebe-se que o número é maior, o que comprova que há grande subnotificação de casos, conforme mostra a Figura abaixo.



**Figura 2 – Intoxicação por Agrotóxico**

Contraditoriamente, em relação aos dados apresentados na Figura 2, 20,2% afirmam ter agitação e irritabilidade, 10,7% apresentam lesões na pele e alergias, 12,3% tem catarro, 12,2% apresenta digestão difícil ou estufamento, 28,8% dor de cabeça, 22,3% formigamento, 7,8% sente fraqueza intensa, 28,1% tem irritação ou ardência nos olhos, 16,3% apresentam lacrimejamento, 5,4% queimaduras na pele, 6,7% salivação, 22,2% suor excessivo, 19,8% tosse, 7,7% tremores, 22,6% visão turva ou embaçada e 4,1% vômitos. Por fim, ao destacarem as dificuldades principais no trabalho apontam 20 diferentes, sem identificar o agrotóxico como uma delas.

Apesar dos dados apresentados, 82,9% afirmam nunca ter tido intoxicações por agroquímicos e 14,8% que já tiveram alguma vez na vida. Destes últimos, a maior parte afirma ter se intoxicado uma ou duas vezes na empresa em que trabalham. O mês de maior frequência de intoxicações é fevereiro. O diagnóstico foi feito por si mesmo e não procuraram assistência. Este conjunto de dados aponta para a subnotificação de casos e dificuldades para confirmação do diagnóstico das intoxicações.

## CONCLUSÕES

As intoxicações agudas por agrotóxicos são de notificação compulsória e seu registro deve constar do Sistema de Informação de Agravo de Notificação. Os dados deste Sistema de Notificação apontam para uma baixa frequência de ocorrências de intoxicações por agrotóxicos no Município de Vacaria. No entanto, a entrevista com 960 agricultores aponta para uma incidência maior de intoxicações agudas (14,8%) e para um número ainda maior de sintomas de intoxicação, os quais são resolvidos pelos próprios agricultores, sem interferência dos serviços de saúde. Percebe-se uma grande subnotificação de casos, o que pode ser muito maior no caso das intoxicações crônicas cuja definição donexo causal é ainda mais difícil de estabelecer.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGAPOMI (Vacaria). **AGAPOMI**. 2016. Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã. Disponível em: <<http://agapomi.com.br/informacoes/producao-integrada/>>. Acesso em: 16 dez. 2016.
2. BEDOR, C. N. G. Study of carcinogenic potential of pesticides used in fruit production and its implications for the Health Surveillance. 2008. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Recife, 2008.
3. FARIA, N.M.X.; FACCHINI, L. A.; FASSA, A.G.; TOMASI, E. TRABALHO RURAL E INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 20(5):1298-1308, set-out, 2004.
4. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010>.
5. JOBIM, Paulo Fernandes Costa et al. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos?: Uma contribuição ao debate. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 277-288, jan. 2010. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232010000100033&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000100033&lng=pt&nrm=iso)>.
6. LIMA-COSTA, Maria Fernanda; BARRETO, Sandhi Maria. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 12, n. 4, p. 189-201, dez. 2003. Disponível em [http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742003000400003&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742003000400003&lng=pt&nrm=iso).
7. LONDRES, F. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. – Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.
8. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – Disponível em [www.mma.gov.br/educação-ambiental](http://www.mma.gov.br/educação-ambiental).
9. RODRIGUES, D.S. et al. Apostila de Toxicologia Básica, Centro de Referência Estadual em Toxicologia, Secretaria da Saúde, Estado da Bahia, 2009.
10. SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Ministério da Saúde, 2016. Disponível em [www.saude.gov.br/sinan](http://www.saude.gov.br/sinan)
11. TRAPÉ, A.Z. **USO DE DEFENSIVOS E A SAÚDE HUMANA**. Unicamp, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Medicina Preventiva e Social, Área de Saúde Ambiental. Campinas, SP, Brasil, 2010.

### 6.3 ARTIGO SUBMETIDO Á REVISTA

Artigo submetido à Revista Sul-Brasileira de Enfermagem, intitulado **“RELAÇÃO ENTRE RISCO DE CÂNCER E TRABALHO NA AGRICULTURA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE DADOS DO INCA”**.

Os dados foram obtidos a partir da publicação do Ministério da Saúde, por meio do Instituto Nacional do Câncer – INCA, da obra intitulada “Vigilância do Câncer relacionado ao Trabalho e ao Ambiente”.

Juntamente com a análise da publicação do INCA e de outros autores pesquisados sobre o assunto, contribuem para associar a doença das neoplasias e câncer à exposição de agrotóxicos.

## RELAÇÃO ENTRE RISCO DE CÂNCER E TRABALHO NA AGRICULTURA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE DADOS DO INCA

### Resumo

Com aumento da utilização dos agrotóxicos na agricultura, o uso crescente e cumulativo desses produtos trouxe danos para a sociedade e ao meio ambiente. Este trabalho tem como objetivo analisar o potencial carcinogênico de diferentes agrotóxicos e substâncias químicas utilizadas na agricultura, suas características e carcinogênese. A metodologia utilizada foi uma pesquisa documental, com base em dados do Instituto Nacional do Câncer – INCA. Os dados coletados foram transcritos, categorizados conforme características, potencial carcinogênico e agentes cancerígenos. Os resultados demonstram graves problemas de saúde ao homem, como aumento das neoplasias, mutações no material genético (DNA) e que, em razão disso, são chamados de mutagênicos ou carcinógenos genotóxicos. Os tipos mais frequentes de câncer relacionados ao trabalho agrícola são o de pulmão, bexiga, leucemias, mesoteliomas e câncer de pele.

Palavras Chave: Neoplasmas. Riscos ocupacionais. Carcinógenos ambientais.

### RELATION BETWEEN RISK OF CANCER AND FARMING: AN ANALYSES DONE FROM “INCA” DATA

#### Abstract

The increased utilization of agrochemicals in farming, substantial cumulative usage of such products, have brought damages to society and environment. This paper aimed to analyse the potential carcinogen of varied agrochemicals and chemical substances being used in farming, their distinguishing features and carcinogenic. The method used was a documental analysis, based on “Instituto Nacional do Câncer – INCA” data. Collected data were put into written, categorized as per potential carcinogen and carcinogenicity: The results give evidence of serious health problems for mankind such as neoplasms growth, mutations in the DNA molecule and, because of this, they are named mutagenics or genotoxic carcinogens. The most frequent types of cancer concerning farming are in: lungs, bladder, leukemias, mesotheliomas and skin cancer.

Key words: Neoplasms. Occupational hazard. Environmental carcinogens.



## **RELACIÓN ENTRE RIESGO DE CÁNCER Y TRABAJO EN La AGRICULTURA: UN ANÁLISIS A PARTIR DE DATOS DEL INCA**

### **Resumen**

Con el aumento de la utilización de los agrotóxicos en la agricultura, el uso creciente y acumulativo de estos productos ha traído daños a la sociedad y al medio ambiente. Este trabajo tiene como objetivo analizar el potencial carcinogénico de diferentes agrotóxicos y sustancias químicas utilizadas en la agricultura, sus características y carcinogénesis. La metodología utilizada fue una investigación documental, con base en datos del Instituto Nacional del Cáncer - INCA. Los datos recogidos fueron transcritos, categorizados según características, potencial carcinogénico y agentes carcinógenos. Los resultados demuestran graves problemas de salud al hombre, como aumento de las neoplasias, mutaciones en el material genético (ADN) y que, en razón de ello, se llaman mutagénicos o carcinógenos genotóxicos. Los tipos más frecuentes de cáncer relacionados con el trabajo agrícola son el de pulmón, vejiga, leucemias, mesoteliomas y cáncer de piel. Palabras clave: Neoplasmas. Riesgos ocupacionales. Carcinógenos ambientales.

### **Introdução**

O Ministério da Saúde, por meio do INCA - Instituto Nacional do Câncer, vem desde 2004 desenvolvendo e executando projetos com a finalidade de reduzir, eliminar ou controlar os agentes cancerígenos presentes no meio ambiente, fortalecendo a área de Vigilância do Câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente. Os agrotóxicos apresentam um grande potencial cancerígeno para a população de trabalhadores rurais que, em muitas situações, desconhecem formas de proteção, não dispõem ou usam inadequadamente os equipamentos de proteção individual (EPIs).

O Decreto Federal nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002<sup>1</sup> regulamenta a Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, definindo o termo agrotóxico e afins, em seu Artigo 1º, Inciso IV, como:

“produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores de crescimento”.

O termo agrotóxico passou a ser utilizado no Brasil em substituição ao termo defensivo agrícola, a partir da Constituição Federal de 1988, sendo que esta alteração derivou de grande mobilização da sociedade civil. Esta mudança representa mais do que uma simples alteração na terminologia, pois coloca em evidência a toxicidade dos produtos para o meio ambiente e para a saúde humana<sup>2</sup>.

Os agrotóxicos são também chamados popularmente de venenos, remédios, defensivos ou pesticidas. Sua maior utilização é na agricultura, mas são também utilizados na saúde pública para eliminar ou controlar vetores, na conservação de madeiras, no armazenamento de grãos, no controle de parasitas da pecuária. O Brasil, desde 2008, é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo<sup>3</sup>. Quando a intoxicação é aguda é facilmente identificável pelos exames laboratoriais, no entanto, na intoxicação crônica, os sintomas irão se apresentar muito mais tarde, sob forma de câncer ou distúrbios neurológicos e/ou em diferentes sistemas orgânicos, quase sempre irreversíveis. Assim, diagnosticar, tratar e registrar intoxicações agudas e crônicas causadas por agrotóxicos é fundamental para entender a magnitude do problema.

Existem dois sistemas de informações que registram a intoxicação por agrotóxicos no Brasil: Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), e; Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)<sup>4</sup>. A intoxicação por agrotóxico é um agravo de notificação obrigatória no Brasil segundo lista do Ministério da Saúde de 2016<sup>5</sup>.

O SINITOX é vinculado à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), sendo responsável por analisar e divulgar casos de intoxicação e envenenamento (não só por agrotóxicos, mas também por medicamentos e produtos domissanitários) que são registrados pela Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica (RENACIAT)<sup>4</sup>. O Ministério da Saúde estima que para cada evento de intoxicação por agrotóxico, existem outros cinquenta não notificados, o que se caracteriza como subnotificação<sup>6</sup>.

A exposição aos agrotóxicos pode ser considerada uma das principais associações ao fato de um ser humano desenvolver o câncer, devido a possível atuação destes como iniciadores, que são as substâncias capazes de alterar o DNA de uma célula podendo originar o tumor, ou como promotores tumorais, que são aquelas substâncias que estimulam a célula alterada a se dividir de forma desorganizada, segundo estudos<sup>7</sup>.

A absorção do agrotóxico pode ocorrer pelas vias digestiva, respiratória, dérmica ou por contato ocular, pela manipulação direta (preparo das “caldas”, aplicação dos produtos) ou ainda por meio do armazenamento inadequado, reaproveitamento das embalagens, da contaminação da água e do contato com roupas contaminadas, podendo causar intoxicações agudas, subagudas ou crônicas<sup>6</sup>. O tempo entre a exposição aos produtos considerados cancerígenos e o início dos sintomas clínicos, dificulta o estabelecimento donexo causal entre a exposição aos agrotóxicos e o desenvolvimento da doença cancerígena. Isto se deve a vários fatores, tais como os genéticos, ambientais e também o modo de vida.

Os agrotóxicos podem ser classificados segundo grupo químico, para melhor diagnóstico das intoxicações e para determinar com maior segurança o melhor tratamento em cada situação. No Quadro número 1 abaixo são apresentadas as principais categorias de agrotóxicos, quanto à sua ação e o ao grupo químico à qual pertencem.

**Quadro nº 1 – Principais categorias de agrotóxicos**

TIPOS DE AÇÃO	PRINCIPAIS GRUPOS QUÍMICOS	EXEMPLOS (PRODUTOS/SUBSTÂNCIAS)
Inseticidas	Organofosforados Carbamatos Organoclorados <sup>1</sup> Piretroides (sintéticos)	Azodrin, Malathion, Parathion, Nuvacron, Tamaron, Hostation, Lorsban Carbaryl, Furadan, Lannate, Marshal Aldrin, Endrin, DDT, BHC, Lindane Decis, Piredam, Karate, Cipermetrina
Fungicidas	Ditiocarbamatos Organoestânicos Dicarboximidas	Maneb, Mancozeb, Dithane, Thiram, Manzate Brestan, Hokko Suzu Orthocide, Captan
Herbicidas	Bipiridílios Glicina substituída Derivados do ácido fenoxiacético Dinitrofenóis Triazina	Gramoxone, Paraquat, Reglone, Diquat Roundup, Glifosato, Direct Tordon, 2,4-D, 2,4,5-T <sup>2</sup> Bromofenoxim, Dinoseb, DNOC Stopper, Sinerge, Ametron

<sup>1</sup>. Seu uso tem sido progressivamente restringido ou mesmo proibido em vários países, inclusive no Brasil.

<sup>2</sup>. A mistura de 2,4-D com 2,4,5-T representa o principal componente do agente laranja, utilizado como desfolhante na Guerra do Vietnã.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em: Funasa (1998); ANVISA (2005).

Estudos mostram a associação entre a exposição aos agrotóxicos e a incidência das neoplasias. Ferreira et al, ao sistematizar estudos sobre agrotóxicos, demonstra existir forte associação entre a exposição aos agrotóxicos e as neoplasias<sup>8</sup>. Em pesquisa realizada com população do sul de Minas Gerais, sobre cânceres hematológicos, o cálculo do risco atribuível entre as pessoas expostas a produtos agrotóxicos foi de 27,8%, o que significa dizer que o número de casos de cânceres deste tipo naquela região pode ser reduzido em quase 30% se for eliminada ou controlada a exposição a agrotóxicos<sup>9</sup>. Para o Brasil, somente para o

ano de 2016, estimou-se 1.460 casos novos de linfoma de Hodgkin (LH) em homens e 1.010 em mulheres. Esses valores correspondem a um risco estimado de 1,46 casos novos a cada 100 mil homens e 0,93 para cada 100 mil mulheres<sup>10</sup>. No entanto, o Brasil continua utilizando muitos agrotóxicos que em diversos países da Europa e Estados Unidos já foram banidos devido ao seu potencial carcinogênico<sup>11</sup>.

Diante desse cenário, o objetivo deste artigo é analisar o potencial carcinogênico de diferentes agrotóxicos e substâncias químicas utilizadas na agricultura, suas características e carcinogênese, tendo como base os dados do Instituto Nacional do Câncer<sup>6</sup> em sua publicação sobre Vigilância do Câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente.

### **Metodologia**

Trata-se de uma pesquisa documental. Este tipo de pesquisa é desenvolvido com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos<sup>12</sup>. No presente caso, foi desenvolvida a partir das publicações do Ministério da Saúde, por meio do Instituto Nacional do Câncer – INCA, especialmente da obra intitulada “Vigilância do Câncer relacionado ao Trabalho e ao Ambiente”<sup>6</sup>. O documento faz parte do conjunto de iniciativas do INCA para identificar e combater os determinantes do câncer no Brasil.

A obra apresenta informações sobre os principais fatores de risco de câncer relacionados ao trabalho e ao ambiente no Brasil: agrotóxicos; poeiras (sílica e amianto); solventes (benzeno, tolueno e xileno); radiação ionizante; radiação solar.

Os dados foram coletados diretamente da obra supracitada, transcritos para planilhas especialmente elaboradas para este fim, categorizados de acordo com suas características e potencial carcinogênico e reorganizados por categorias de análise, de forma a possibilitar a caracterização dos agentes cancerígenos presentes no meio ambiente, especialmente relacionados ao trabalho agrícola.

### **Resultados e Discussões**

Os resultados deste trabalho apontam para problemas de saúde ao homem, em razão da utilização de agrotóxicos e outras substâncias. Seu uso contínuo, indiscriminado ou inadequado é considerado um relevante problema ambiental e de saúde pública. Os efeitos à saúde humana que decorrem da exposição direta ou indireta aos agrotóxicos podem variar de acordo a toxicidade, tipo de princípio ativo, dose, tempo de exposição e via de exposição. Os grupos que apresentam maior

vulnerabilidade à exposição a agrotóxicos são primeiramente os trabalhadores rurais, de empresas do agronegócio, de fábricas formuladoras e desintetizadoras e de campanhas de saúde pública. Porém, outros grupos de risco também se incluem, tais como as populações que habitam próximas a áreas de risco de formulação e uso de agrotóxicos, as crianças, gestantes, lactentes, idosos e pessoas com a saúde debilitada ficam mais sujeitas aos seus efeitos, de acordo com o Ministério da Saúde<sup>13</sup>.

Os agrotóxicos são classificados de acordo com a praga a que se destinam, como inseticidas (contra insetos em geral), fungicidas (contra fungos) e herbicidas (contra ervas daninhas e outros vegetais indesejáveis, mesmo do porte de arbustos ou árvores). Os inseticidas têm como principais grupos químicos os organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretroides. A seguir é apresentado Quadro 2 com características e potencial carcinogênico desta categoria de agrotóxicos.

**Quadro nº 2 – Tipos de Inseticidas usados na agricultura e seu potencial carcinogênico**

INSETICIDAS	CARACTERÍSTICAS	CARCINOGENESE
ORGANOCLO RADOS	São agrotóxicos de lenta degradação. Podem se acumular nos seres vivos e no meio ambiente e permanecer por até 30 anos no solo. São lipossolúveis o que faz com que o homem se contamine por contato direto, ou por meio da cadeia alimentar, como ingestão de água ou de alimentos contaminados. No Brasil, a maioria dos organoclorados de uso na agricultura teve a comercialização, uso e distribuição proibidos pela Portaria nº 329, de 2 de setembro de 1985.	Alguns organoclorados pertencem ao grupo “2B” (possivelmente cancerígeno para a espécie humana), como o DDT. Ele está associado ao desenvolvimento de câncer de fígado, pulmão e linfomas em animais de laboratório. Outros organoclorados também pertencentes ao grupo 2B são: Clordane, Heptacloro, Hexaclorobenzeno, Mirex (IARC, 2009). O endossulfam é um inseticida e acaricida do grupo dos organoclorados que é comercializado no Brasil com potencial carcinogênico <sup>8</sup> .
ORGANOFOS- FORADOS E CARBAMATOS	São agrotóxicos amplamente utilizados na agricultura e podem ser absorvidos por inalação, ingestão ou exposição dérmica. Após absorvidos, são distribuídos nos tecidos do organismo pela corrente sanguínea e sofrem biotransformação, principalmente no fígado. A principal via de eliminação é a renal. A principal ação dos organofosforados (OF) e carbamatos no organismo humano é a inibição da acetilcolinesterase (ACE) nas terminações nervosas.	Alguns organofosforados e carbamatos como o Diclorvós do Grupo 2B é possivelmente cancerígeno para o homem. Malation, Paration; Aldicarb, Carbaril, Maneb (carbamatos): Grupo 3 (não classificado como carcinogênico para o homem). O agrotóxico Acefato é classificado como possível Carcinógeno Humano, ou classe C.
PIRETRÓIDES	Uso na agropecuária e em ambientes domésticos, causa alergias em crianças e adultos. São absorvidos pelas vias digestiva, respiratória e cutânea. Os sintomas de intoxicação aguda ocorrem principalmente por absorção da via respiratória. São compostos estimulantes do sistema nervoso central e, em doses altas, podem produzir lesões no sistema nervoso periférico.	Os piretróides parecem não estarem associados ao desenvolvimento de câncer. A IARC classifica os agrotóxicos deltametrina e permetrina no grupo 3 (não carcinogênicos para o homem).

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em: INCA (2010).

Os organofosforados são agrotóxicos usados como inseticidas e como agentes químicos de guerras. Como apresentam alta toxicidade são de grande importância para a Saúde Pública<sup>14</sup>.

Estudos como da Organização Pan-americana da Saúde<sup>15</sup>, demonstram que os inseticidas da classe dos organofosforados e carbamatos, atuam no organismo humano causando efeitos agudos como contrações musculares involuntárias, convulsões e outras neuropatias (doenças do sistema nervoso) decorrentes do acúmulo de acetilcolina devido à inibição da acetilcolinesterase nas placas motoras. Fernández<sup>16</sup> contribui citando que os compostos organofosforados produzem uma síndrome clínica característica, com sintomas colinérgicos secundários à estimulação dos receptores de acetilcolina. Estudos de Voorhees<sup>17</sup>, também afirmam que os compostos organofosforados (OP) utilizados como inseticidas e aditivos para combustíveis, inibem potentemente a acetilcolinesterase. Sugerem ainda que a exposição repetida a níveis de OP mais baixos, insuficientes para causar crises colinérgicas, frequentemente encontradas no ambiente ocupacional, representam sérios riscos para as pessoas, já que estudos epidemiológicos identificaram associações entre a exposição ocupacional a OP e a doença neurodegenerativa, doença psiquiátrica e déficits sensório-motor, podendo ser correlacionados com a neurotoxicidade.

Com base nos estudos de pacientes com neoplasias hematológicas e exposição a agrotóxicos, nos EUA, o National Cancer Institute, do National Institute of Environmental Health Science e da EPA, desenvolveu o The Agricultural Health Study, um estudo prospectivo do tipo coorte, iniciado em 1993, com mais de 89.000 indivíduos, objetivando verificar associações entre determinados tipos de agrotóxicos e incidência de câncer<sup>8</sup> e chegaram as conclusões apresentadas no Quadro nº 3.

**Quadro nº 03 - Tipos de câncer relacionados: agrotóxicos organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróide.**

TIPO DE CÂNCER	AGROTÓXICO	FAMÍLIA QUÍMICA	RISCO RELATIVO (RR)
Todos os cânceres	Diazinon	Organofosforado	1,58
Pulmão	Clorpirifos	Organofosforado	2,18
Pulmão	Diazinon	Organofosforado	3,46
Pulmão	Dieldrin	Organofosforado	5,30
Cólon	Aldicarbe	Carbato	4,10
Reto	Clordano	Organoclorado	2,70
Reto	Clorpirifos	Organofosforado	3,25
Reto	Toxafen	Organoclorado	4,30
Leucemia	Clodarno-heptacloro	Organoclorado	2,60
Leucemia	Dianizon	Organofosforado	3,36
Leucemia	Fonofos	Organofosforado	2,67
Linfohema-topoiéticos	Dianizon	Organofosforado	2,01
Linfoma não-Hodgkin	Lindano	Organoclorado	2,60
Mieloma Múltiplo	Permetrina	Piretroide	5,72
Próstata	Fonofos	Organofosforado	1,83
Cérebro	Clorpirifos	Organofosforado	4,03



\*Risco Relativo, é uma medida que expressa quantas vezes o risco de desenvolver uma doença é maior entre indivíduos expostos em relação aos que não foram expostos, sendo neste caso a exposição aos agrotóxicos. Fonte: Elaborado pelas autoras com base no Livro: Agrotóxicos A nossa saúde e o meio ambiente em questão, Capítulo 4: A saúde e os Agrotóxicos: Pacientes com Neoplasias Hematológicas e exposição a agrotóxicos, 2012<sup>9</sup>.

Observa-se no Quadro acima, que os maiores riscos relativos são do grupo organofosforados com índices que chegam a 5,30, ou seja, as pessoas apresentam cinco vezes mais risco a doenças de pulmão, cérebro e reto, quando expostas. Destaca-se deste grupo o Dieldrin com risco de 5,3 para o câncer de pulmão e o Clorpirifos com 4,03 para câncer de cérebro e 3,25 para o de reto. No entanto, o que apresentou risco relativo maior (5,72) foi o agrotóxico Permetrina do grupo Piretroide, que causa mieloma múltiplo.

O Dieldrin é um legado pesticida organoclorado que é persistente no ambiente. Alguns estudos epidemiológicos sugerem que a exposição a dieldrin está associada a um aumento dos riscos de doença neurodegenerativa e cancro da mama induzindo respostas inflamatórias nos tecidos, bem como o stress oxidativo e está associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, especificamente parada cardíaca e fibrilação ventricular<sup>18</sup>.

O Quadro mostra ainda que alguns agrotóxicos estão relacionados com tipos de cânceres específicos. Verifica-se que a sua utilização representa risco relativo que varia de 1,58 a 5,72 vezes para alguns tipos. Os autores<sup>8</sup> ressaltam estudos de Weichenthal, Alavanja e Miligi, que apontam para risco aumentado em diferentes tipos de câncer para agricultores expostos aos agrotóxicos, destacando-se os sarcomas de tecidos moles, o linfoma não-Hodgkin e o Hodgkin, o mieloma múltiplo e cânceres de pele, próstata, lábio, estômago e cérebro. Existe ainda uma forte associação entre exposição e neoplasias e, de maneira mais intensa, com os cânceres linfohematopoiéticos.

Nodari<sup>19</sup>, no Relatório Anual 2008-2009 do Painel do Câncer dos Institutos de Saúde dos Estados Unidos, faz menção ao alto índice da população americana que serão diagnosticadas com câncer em razão de contaminantes ambientais. O mesmo relatório constata ainda que agricultores ou aplicadores de agrotóxicos estão mais sujeitos aos cânceres de próstata e de mama, tipo melanoma, e por causa dessa exposição desproporcional dos trabalhadores rurais, suas crianças têm maior risco de câncer, principalmente leucemias, daquelas que vivem nas cidades.

Os inseticidas do grupo organoclorados podem se acumular ao longo da cadeia alimentar inserindo-se na gordura de peixes e outros animais e no leite

materno, bem como em plantas, frutas e água, criando um problema ecológico e de saúde pública<sup>20</sup>.

Cabe destacar ainda que os inseticidas disponíveis nos mercados e usados nas residências são fabricados a partir dos mesmos princípios ativos dos agrotóxicos. Trata-se de carbamatos, piretróides e organofosforados e provocam os mesmos efeitos negativos sobre a saúde que os agrotóxicos usados no campo. Estes inseticidas domésticos são chamados de “domissanitários” e não dependem da aprovação dos órgãos de agricultura e meio ambiente, apenas da aprovação e registro da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Ministério da Saúde. Por isso, não são classificados e fiscalizados como agrotóxicos<sup>4</sup>.

Outro grupo de agrotóxicos é o dos herbicidas, que são substâncias utilizadas para o controle de plantas daninhas. São usados também para capina química e, nas últimas décadas, esse grupo teve utilização crescente. Alguns herbicidas comercializados no Brasil são: Paraquat, Glifosato, Triazinas e Derivados do ácido fenoxiacético. Existem várias suspeitas de mutagenicidade, teratogenicidade e carcinogenicidade relacionadas a esses produtos. Dentre os herbicidas, alguns grupos químicos merecem atenção especial pelos efeitos adversos à saúde<sup>21</sup>. No Quadro 4 é apresentado o agrotóxico denominado herbicida, com suas características e carcinogênese.

**Quadro nº 04 – Tipos de herbicidas usados na agricultura e seu potencial carcinogênico**

HERBICIDAS	CARACTERÍSTICAS	CARCINOGENESE
PARAQUAT	Bipiridílios (Paraquat) – este produto é considerado como um dos agentes de maior toxicidade específica para os pulmões.	Absorvido por ingestão, inalação ou contato com a pele, provoca lesões hepáticas, renais e fibrose pulmonar irreversível, levando à morte por insuficiência respiratória.
GLIFOSATO	Glicina substituída (glifosato) é comercializado principalmente com os nomes Glifosato ou Roundup é o herbicida mais utilizado nos Estados Unidos e no mundo. Seu uso se dá na agricultura de grande porte, mas também na agricultura familiar, sendo considerado por muitos agricultores e agrônomos como um produto quase “inofensivo” ao homem.	Estudos recentes demonstram existir relação entre a exposição ao glifosato e o desenvolvimento de Linfoma não Hodgkin e mieloma múltiplo. Provoca as primeiras etapas de cancerização de células, pois ativa o que se chama de checkpoint, ou seja, as proteínas de controle.
TRIAZINAS	São herbicidas muito persistentes no ambiente e consideradas contaminantes ambientais importantes, principalmente poluente de ambientes aquáticos.	Pesquisas que investigam a associação desses compostos com o desenvolvimento de câncer ainda são controversas, tanto em animais quanto em seres humanos. Alguns artigos de revisão sugerem uma associação das triazinas e o câncer de ovário. Porém, outros estudos e publicações não encontraram associação entre atrazinas e câncer. Serão necessários mais estudos para que se chegue a resultados conclusivos.
DERIVADOS DO ÁCIDO FENOXIACÉTICO	Um dos principais produtos é o 2,4 D, muito usado no país em pastagens e plantações de cana-de-açúcar, culturas de arroz, aveia, café, centeio, cevada, milho, soja, sorgo e trigo. É aplicado nas fases de pré e pós emergência das plantas infestantes.	Casos graves podem apresentar convulsões, coma e evoluir para óbito em 24 horas. Efeitos crônicos incluem neuropatia, disfunção hepática e risco de desenvolver linfomas tipo Hodgkin e não Hodgkin, sarcoma de partes moles e mieloma múltiplo.



Fonte: Elaborado pelas autoras com base em INCA (2010).

O paraquat é um herbicida não seletivo e amplamente utilizado que possui grande importância toxicológica, sendo associado a altas taxas de mortalidade. Em humanos que ingeriram uma quantidade significativa de paraquat, a morte geralmente ocorre dentro de duas a três semanas como resultado de insuficiência renal aguda, hepatite e, principalmente, insuficiência respiratória causada por inflamação pulmonar e fibrose<sup>22</sup>.

O agrotóxico 2,4 D, derivado do ácido fenoxiacético, contamina as lavouras e os produtos derivados dessas culturas, inclusive aqueles que passam por processamento. Além disso, contaminam o solo, o ar, e a água, atingindo diretamente o homem e os animais<sup>23</sup>. Segundo estudos internacionais de Morgan e Wilson<sup>24</sup>, os seres humanos de diferentes faixas etárias, incluindo crianças, apresentam detectáveis níveis desse agrotóxico no organismo, considerando diversos modos de exposição, seja ambiental, ocupacional, residencial ou dietética.

Este herbicida é considerado como um desregulador endócrino, causando distúrbios hormonais e estes, por sua vez, influenciam várias funções fisiológicas fundamentais a vida e a perpetuação das espécies. Fiedrich cita ainda que achados demonstram que o 2,4-D induz estresse oxidativo, alterações no material genético (mutações) e também câncer em alguns grupos de pessoas expostas. Por isso, tem potencial de causar danos como mutagênese e carcinogênese que estão dentre os critérios proibitivos de registro de agrotóxicos<sup>23</sup>.

Os herbicidas são amplamente comercializados no Brasil, embora estudos apontem para sérios danos causados à saúde do ser humano, que indicam o herbicida atrazina como provável substância carcinogênica, uma vez que tem atividade endócrina. A exposição à atrazina combinada com outros pesticidas aumentou o risco do surgimento de linfomas não-Hodgkin's e de cânceres na bexiga e no pulmão, além de mielomas múltiplos em trabalhadores rurais. Foi relacionado também o potencial de risco de câncer de mama com o consumo de água contaminada por atrazina usando dados epidemiológicos. Demonstrou-se que a atrazina apresentou efeito endócrino semelhante a policlorobifenila 153 (PCB153), causando efeitos proteômicos em células MCF7, derivadas de câncer de mama<sup>25</sup>.

Em estudo de risco à saúde dos seres vivos advindo dos agrotóxicos, com ênfase nos herbicidas, as evidências da associação de herbicidas a base de glifosato, como o Roundup, têm apresentado incidência de câncer cada vez mais

frequentes, como linfoma do tipo non-Hodgkin (NHL) após a exposição a certos agrotóxicos, entre eles, aqueles a base de glifosato. Da mesma forma, foram constatadas evidências muito fortes da associação entre a incidência de mielomas múltiplos e os aplicadores desse tipo de herbicida<sup>19</sup>.

O herbicida glifosato é o nome da substância química definida de N-fosfonometilglicina ou N-(fosfonometil) glicina pela nomenclatura internacional IUPAC. É o mais comercializado no mundo e no Brasil, causando inúmeros problemas de saúde, além de câncer, malformações nos seres humanos e nos animais<sup>19</sup>.

Outros produtos utilizados são a sílica e o benzeno. O silício é um composto natural extraído de rochas fossilizadas, algas marinhas e corais, que tem 94.58% de pureza, sendo uma substância extremamente abundante na crosta terrestre. É um fungicida orgânico indicado no combate as doenças fúngicas das plantas. Aumenta a resistência da parede celular da planta e reduz a perda de água por transpiração. A sílica faz parte de diversos ambientes de trabalhos, sendo um deles a agricultura e é especialmente perigosa por causar silicose e câncer de pulmão, entre outras doenças<sup>26</sup>.

No Quadro 05 é apresentado o produto denominado sílica, com suas características e carcinogênese.

**Quadro 5 – Sílica: produto usado na agricultura e seu potencial carcinogênico**

CARACTERÍSTICAS	CARCINOGENESE
Sílica refere-se aos compostos de dióxido de silício, representada pelo símbolo SiO <sub>2</sub> . É um mineral duro e o mais abundante na crosta terrestre, encontra-se em rochas e areias. As três formas de sílica cristalina são: quartzo, trimidita e cristobalita. Segundo a IARC (International Agency for Research on Cancer/WHO), da Organização Mundial da Saúde, a sílica cristalina está classificada como Grupo 1, reconhecidamente cancerígena para seres humanos.	A sílica possui poder genotóxico que pode afetar diretamente o DNA das células. Há evidências de que a inflamação constante, persistente e derivados oxidantes de células podem resultar em efeitos genotóxicos no parênquima pulmonar. A sílica é capaz de ativar a produção da inflamação e crescimento como reativos de oxigênio e nitrogênio em células que podem ser imunes ou não. A mortalidade por câncer de pulmão possui risco duas a três vezes maior nos trabalhadores expostos à sílica após o controle por outros fatores, como fumo. O risco varia segundo a exposição em diferentes setores industriais.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em INCA (2010).

O número de trabalhadores expostos à sílica no Brasil no ano de 2001, com base na população economicamente ativa, foi de 3,67% de trabalhadores definitivamente expostos, somente no setor agrícola, correspondendo a 75.566 pessoas<sup>27</sup>. Nas atividades do setor agrícola, os trabalhadores estão expostos com as atividades de aragem, colheita e uso de máquinas. A exposição à sílica causa a silicose, uma doença que afeta os pulmões expostos às poeiras e que em sua forma grave, leva à fibrose e ao câncer pulmonar.

O benzeno é um hidrocarboneto aromático que nas Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP) se apresenta sob a forma líquida e incolor. Ele pode ser absorvido pela pele, pelas vias respiratórias e quando o trabalhador também é fumante, o risco torna-se ainda maior, pois o fumo interage com a capacidade cancerígena de muitas das substâncias<sup>21</sup>. A seguir é apresentado o Quadro 6 com as características e carcinogênese do benzeno.

**Quadro nº 06 – Benzeno – Características e potencial carcinogênico**

CARACTERÍSTICAS	CARCINOGENESE
O benzeno, cuja fórmula molecular é C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , é um hidrocarboneto aromático que nas Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP) se apresenta sob a forma líquida e incolor. É um composto orgânico volátil (COV) altamente inflamável, possui odor característico possível de ser identificado no ar em concentrações da ordem de 1,5 - 4,7 ppm e na água a 2,0 ppm.	A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (International Agency for Research on Cancer – IARC/OMS) classifica o Benzeno no Grupo 1, ou seja, como uma substância química com evidências suficientes de sua carcinogenicidade em seres humanos (IARC, 1987).

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em INCA (2010).

O Benzeno apresenta risco para quem trabalha diretamente com produtos que o contêm, como pesticidas utilizados na agricultura, a gasolina e alguns remédios<sup>28</sup>, entre outros. No organismo, o benzeno é metabolizado no fígado, aumentando o risco de câncer. O benzeno também está ligado a outras doenças, sendo causador de transtornos na medula óssea, órgão produtor de hemácias, leucócitos e plaquetas do sangue<sup>28</sup>.

### Conclusões

No Brasil, o número de pessoas acometidas por neoplasias malignas, de uma maneira geral, está aumentando. A sociedade está exposta aos agrotóxicos, seja por meio do ambiente, do consumo da água, da atividade do trabalho ou pelo consumo dos alimentos. A presença de agrotóxicos e seu contato permanente com o homem pode ocasionar efeitos tóxicos de extrema gravidade, com manifestações muitas vezes irreversíveis, como é o caso do câncer.

Os dados reunidos neste trabalho permitem perceber que vários agrotóxicos como os inseticidas do tipo organofosforados, carbamatos e piretroides e os herbicidas, como paraquat, glifosato, 2,4 D, derivado do ácido fenoxiacético, são capazes de induzir modificações e ou mutações no material genético (DNA) e que, em razão disso, são chamados de mutagênicos ou carcinógenos genotóxicos. Em teoria, uma única molécula desse tipo de agrotóxico pode causar mutação e iniciar o processo de formação de um câncer. Para esse tipo de efeito, pode-se dizer que

não existe um limiar de segurança, ou seja, quantidades mínimas de um agrotóxico as quais um indivíduo pode estar exposto, com baixo risco de vir a manifestar um câncer no futuro. Ainda, os agrotóxicos podem interferir com mecanismos que desencadeiam o crescimento descontrolado das células e assim são denominados carcinógenos não-genotóxicos, desencadeando a formação de um câncer.

Os agrotóxicos têm um papel potencial como agentes cancerígenos e, quando aliados a uma situação socioeconômica desfavorável dos agricultores, aumentam seus efeitos danosos e favorecem ao desenvolvimento de neoplasias. Outros fatores também favorecem seu desenvolvimento em pessoas expostas aos agrotóxicos, como o tabagismo e exposição solar.

A Associação Brasileira de Saúde Coletiva<sup>11</sup> chama a atenção quanto a avaliação da multiexposição aos diversos agrotóxicos, pois os modelos atuais de avaliação de risco analisam apenas a exposição de um princípio ativo, quando na realidade as populações estão expostas a misturas de produtos tóxicos, com absorção por várias vias simultaneamente, ou seja, pela pele, inalação por vias respiratórias ou por via oral. Isto pode ter consequências ainda mais nocivas para o ser humano e para o ambiente.

Cabe destacar que o problema dos agrotóxicos para a saúde humana e para o ambiente não se restringem à produção agrícola ou a pecuária. Os produtos utilizados nas residências e outros ambientes urbanos, públicos ou privados com a denominação de saneante, desinfetante ou domissanitários e que se destinam ao controle de vetores urbanos, constituem-se em uma grande fonte de contaminação por substâncias químicas, uma vez que possuem os mesmos princípios ativos dos agrotóxicos<sup>4</sup>.

No Brasil, como forma de reduzir o número de casos de doenças e principalmente as neoplasias, são necessárias diversas ações, tais como a não utilização de agrotóxicos já proibidos em outros países, o controle da venda e forma de uso, o controle da pulverização de área com agrotóxicos que contaminam as pessoas, o meio ambiente e os ecossistemas.

## Referências

1. BRASIL, Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 1989.
2. FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). Centro Nacional de Epidemiologia. Guia de vigilância epidemiológica. Ministério da Saúde. Brasília, DF: 1998. cap. 5.15.
3. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA). Relatório de atividade 2010. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>
4. LONDRES, Flavia Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. – Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.
5. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria Nº 204, de 17 de fevereiro de 2016. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. Disponível em <https://central3.to.gov.br/arquivo/301116/> Acesso: 20 de maio 2017.
6. BRASIL, Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Coordenação de Prevenção e Vigilância. Vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente/ Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. 2e. rev. atual. – Rio de Janeiro: INCA, 2010.
7. KOIFMAN, S., and HATAGIMA, A. Exposição aos agrotóxicos e câncer ambiental. In: PERES, F., and MOREIRA, JC., orgs. É veneno ou é remédio?: agrotóxicos, saúde e ambiente [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. p. 75-99. ISBN 85-7541-031-8. Available from SciELO Books.
8. FERREIRA JS, FERREIRA VLPC; CEGLIO, WQGW. Título do Capítulo 4: A Saúde e os Agrotóxicos: Pacientes com neoplasias hematológicas e exposição a agrotóxicos – análise em um Hospital Universitário. Título do livro. AGROTÓXICOS A nossa saúde e o meio ambiente em questão – aspectos técnicos, jurídicos e éticos. Coleção Direito e Saúde Volume III. Edição: 1ª. Cidade de publicação: FLORIANÓPOLIS, SC. Editora FUNDAÇÃO BOITEUX; Ano de publicação: 2012. página 147-188.
9. SILVA, Jandira Maciel da. Cânceres hematológicos na Região Sul de Minas Gerais. Tese de Doutorado. Campinas, SP, 2008. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.
10. INCA - ESTIMATIVA 2016. Incidência de Câncer no Brasil Disponível em <http://www.inca.gov.br/estimativa/2016/sintese-de-resultados-comentarios.asp>

11. DOSSIÊ ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
12. GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
13. Ministério da Saúde, Portal da Saúde. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/agrotoxicos>
14. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2009). Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br>
15. Organização Pan-americana da Saúde. Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde/OMS, 1996.
16. FERNANDEZ, Daniel G. Fernández A. Md.1\*, Liliana C. Mancipe G. Md.2 y Diana C. Fernández A. Md.3. INTOXICACIÓN POR ORGANOFOSFORADOS, Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva granada, Bogotá, Colombia. 2010.
17. Voorhees JR, Rohlman DS, Lein PJ, Pieper AA. Jaymie R. Voorhees, Diane S. Rohlman, Pamela J. Lein and Andrew A. Pieper. Front. Neurosci. 18 January 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00590> e Collection 2016. Neurotoxicity in Preclinical Models of Occupational Exposure to Organophosphorus Compounds
18. Slade, L, BSc; Cowie, A, MSc; Martyniuk, CJ, PhD; Kienesberger, PC, PhD; T. Puliniikunnil, T, PhD., Dieldrin augments mTOR signaling and inhibits lysosomal acidification in the adult zebrafish heart (Danio rerio), JPET Fast Forward. Published on April 6, 2017 as DOI: 10.1124/jpet.116.239806, Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics April 17.
19. NODARI, RO. Título do Capítulo: Risco à Saúde dos Seres Vivos advindos dos agrotóxicos – Ênfase nos Herbicidas. Título do livro. AGROTÓXICOS A nossa saúde e o meio ambiente em questão – aspectos técnicos, jurídicos e éticos. Coleção Direito e Saúde Volume III. Edição: 1ª. Cidade de publicação: FLORIANÓPOLIS, SC. Editora; FUNDAÇÃO BOITEUX, Ano de publicação: 2012. página inicial 111-146.
20. PERES, F., MOREIRA, JC., and DUBOIS, GS. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: PERES, F., and MOREIRA, JC., orgs. É veneno ou é remédio?: agrotóxicos, saúde e ambiente [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. p. 21-41. ISBN 85-7541-031-8. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.
21. LIMA, T. M. A. de. CARCINOGENÉTICOS; Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – UNESP/Jaboticabal; Grupo de Desenvolvimento de Recursos Humanos UNESP; 2011 Disponível em [www.fcav.unesp.br/Home/gidrh/20110330\\_104555.PDF](http://www.fcav.unesp.br/Home/gidrh/20110330_104555.PDF)

22. NEVES, Fábio Fernandes et al . Intoxicação grave por paraquat: achados clínicos e radiológicos em um sobrevivente. J. bras. pneumol., São Paulo , v. 36, n. 4, p. 513-516, Ago. 2010. Acessível em <<http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em 20 Mar.2017.

23. FRIEDRICH, K. O SISTEMA REPRODUTIVO, HORMONAL E CÂNCER PARA SERES HUMANOS APÓS O USO DO HERBICIDA 2,4- Departamento de Farmacologia e Toxicologia, Núcleo Técnico de Saúde e Ambiente, INCQS/FIOCRUZ, Maio/2014.

24. MORGAN MK, SHELDON LS, THOMAS KW, EGEHY PP, CROGHAN CW, JONES PA, CHUANG JC, WILSON NK. Adult and children's exposure to 2,4-D from multiple sources and pathways. J Expo Sci Environ Epidemiol. 2008 Sep;18(5):486-94.

25. CARMO, D. A.; CARMO, A. P. B.; PIRES, J. M. B.; OLIVEIRA, J. L. M. Comportamento ambiental e toxicidade dos herbicidas atrazina e simazina. Ambi-Agua, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 133-143, 2013. (<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1073>).

26. INCA, 2006, Agência INCA de Notícias; Brasil é um dos países com maior risco de exposição ocupacional à sílica. [http://www.inca.gov.br/releases/press\\_release\\_view\\_arq.asp?ID=1239](http://www.inca.gov.br/releases/press_release_view_arq.asp?ID=1239)

27. RIBEIRO, F. S. N.; CAMARGO, E. A. de; ALGRANTI, E.; WÜNSCH FILHO; V. Exposição ocupacional à sílica no Brasil no ano de 2001. Revista Brasileira de Epidemiologia, v.11, n.1, p.89-96, 2008. Disponível em <http://producao.usp.br/handle/BDPI/12554>. Downloaded from: Biblioteca Digital da Produção Intelectual - BDPI, Universidade de São Paulo, Biblioteca Digital da Produção Intelectual – BDPI, nov.2008.

28. TORRES, E. M.; NOLL, R., **Benzeno: substância tóxica completa 10 anos de controle no Brasil. CRQ-RS, 5ª REGIÃO, out, 2015. Disponível em <http://www.crvq.org.br/php/index.php?link=2&sub=1&id=1170>**

#### 6.4 CAPÍTULO DE LIVRO

Capítulo de livro intitulado “UMA ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DO USO DOS AGROTÓXICOS SOBRE A SAÚDE E O AMBIENTE”, em processo de editoração na EDUCS.



## CAPÍTULO E-BOOK

# UMA ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DO USO DOS AGROTÓXICOS SOBRE A SAÚDE E O AMBIENTE

Teresinha Terribile Bellei<sup>1</sup>  
Nilva Lúcia Rech Stedile<sup>2</sup>

*Temos permitido que as mencionadas substâncias químicas sejam usadas sem que haja investigação alguma, ou apenas uma investigação insuficiente, quanto aos seus efeitos sobre o solo, a água, sobre a vida dos animais silvestres e também sobre o próprio homem. As gerações futuras não perdoarão, com toda probabilidade, a nossa falta de prudente preocupação a respeito da integridade do mundo natural que sustenta a vida toda (CARSON, 1962).*

## INTRODUÇÃO

Este capítulo trata sobre os agrotóxicos utilizados em grande escala no Brasil e no mundo, seus efeitos na saúde humana e no meio ambiente. A compreensão de quando e por que o ser humano utiliza produtos para combater ervas daninhas e insetos, com o intuito de maior produção de alimentos, passa pela preocupação de que as culturas agrícolas sofrem de pragas e doenças na agricultura, causando perda no rendimento e a sempre presente possibilidade de fome para a população. Portanto, a pretensão aqui é discorrer sobre o uso de agrotóxicos e suas implicações no ambiente e, principalmente, na vida do ser humano.

Desde que o homem deixou de ser caçador-coletor e se fixou à terra, tirando seu sustento da agricultura, ele buscou substâncias para combater pragas que pudessem aumentar a produção de alimentos. A partir desse momento em que passa a cultivar plantas e a domesticar animais, o homem converte-se em um agressor da natureza, modificando o ambiente, porém sem impactos ambientais significativos. Mas a dinâmica da natureza foi sendo alterada pouco a pouco por aquelas atividades, até atingir proporções que atualmente ameaçam a vida no planeta. Uma dessas atividades é o uso indiscriminado e crescente de agrotóxicos.

1. Licenciada em Geografia (PUCRS). Especialista em Gestão do Meio Ambiente (UCS). Mestranda em Engenharia e Ciências Ambientais pela Universidade de Caxias do Sul. Membro do Projeto de Pesquisa sobre Agrotóxicos da Universidade de Caxias do Sul, intitulado: “A utilização de agrotóxicos e suas implicações na saúde de agricultores de Vacaria, na saúde coletiva e no ambiente: uma análise multidisciplinar”.

2. Enfermeira pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal de São Paulo. Pós-doutora no Programa de Pós-graduação em Informação e Comunicação em Saúde do ICICT/FIOCRUZ. Professora do Mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais. Pesquisadora na área de resíduos de serviço de saúde e meio ambiente e organização e gestão de políticas sociais públicas.

A agricultura é praticada no mundo há mais de dez mil anos e desde tempos remotos tem-se registros do uso de substâncias para controle de pragas. Exemplos são os sumérios que há 4.500 anos a.C utilizavam compostos de enxofre para controlar insetos e ácaros e os chineses que há 3.200 anos a.C usavam compostos de mercúrio para combater piolhos. E os registros passam pela Roma Antiga, Idade Média até surgirem os primeiros compostos químicos à base de arsênico, selênio e chumbo no final do século XIX e início do século XX. A partir da Segunda Guerra Mundial a indústria química produziu novos compostos que causaram severos impactos na natureza e na saúde humana (LONDRES, 2011; UNSWORTH, 2010).

Após as grandes guerras mundiais, a indústria encontrou na agricultura um novo mercado para os venenos anteriormente utilizados como arma química (LONDRES, 2011). No movimento denominado *Revolução Verde*, o uso de pesticidas e fertilizantes modificou as características da agricultura mundial, provocou alterações tecnológicas importantes nas práticas agrícolas, dentre as quais a mecanização, a concentração de renda e a monocultura. Como resultado geraram efeitos sobre a saúde humana e ambiental, pela exposição aos agentes químicos, alterando o equilíbrio natural. Os agrotóxicos prejudicam organismos importantes para a agricultura, os quais se tornam mais resistentes, exigindo mais aplicações e, com isso, mais danos ao meio ambiente.

Nos Estados Unidos, os primeiros relatos veiculados acerca dos efeitos da exposição a agrotóxicos ocorreram a partir da década de 1960, por trabalhadores rurais que sofreram intoxicação por organoclorados (PIMENTEL, 1996). Mas foi o lançamento do livro “*Silent Spring*” - Primavera Silenciosa -, lançado em 1962, que marcou o início do movimento ambientalista americano e a mudança de postura dos EUA e de outros países do mundo em relação aos agrotóxicos, culminando com a criação da EPA - Environmental Protection Agency. Nesta obra, a escritora Rachel Carson mostrou como o inseticida DDT (diclorodifeniltricloreto) penetrava na cadeia alimentar de homens e animais selvagens e como seu efeito cumulativo estava levando a extinção de algumas espécies, entre as quais a águia-de-cabeça-branca, símbolo dos Estados Unidos (CARSON, 1962). O livro foi um marco para o despertar de uma consciência ambiental nos anos 1960 e que resultou em eventos como a Conferência de Estocolmo em 1972 e a Rio 92.

Carson denunciou o uso de produtos químicos de forma gananciosa, a relação entre o ambiente e a saúde, principalmente a relação entre a exposição direta e indireta aos agrotóxicos e o câncer, além de outros distúrbios neurológicos e endócrinos (CARSON, 1962).

O alerta para o perigo de que muitas pragas, tais como insetos, se tornariam mais resistentes necessitando novos inseticidas cada vez mais potentes foi mencionado pela autora. Salientou que as substâncias tóxicas se mantêm durante muitos anos na terra, permanecendo nos seres humanos para sempre, uma vez que são transmitidos de um organismo vivo a outro, em cadeia. Afirma ainda, que os produtos tóxicos se alojam no corpo das plantas e dos animais domésticos e selvagens de forma sistêmica e cumulativa e é quase impossível identificar espécies sem contaminação no planeta, sendo um grande risco para a saúde em geral, com consequências como danos genéticos causados por produtos químicos mutagênicos, crescimento a nível mundial de doenças do fígado e várias formas de cânceres, principalmente o infantil, lesões no cérebro, perda de memória e outros desequilíbrios mentais (CARSON, 1962).

No Brasil, os agrotóxicos foram utilizados pela primeira vez em programas de Saúde Pública para o controle de vetores e parasitas, porém somente após a revolução verde é que foram introduzidos como modelo tecnológico para a produção agrícola. O governo Brasileiro criou em 1975 o “Plano Nacional de Desenvolvimento Agrícola” que impôs ao agricultor, por ocasião da obtenção do “crédito rural”, o condicionamento à compra obrigatória de agrotóxico em cada financiamento requerido. Essa política induziu o crescimento da indústria desses compostos químicos no País e a dependência deles na produção agrícola (FERREIRA, 1999).

O termo agrotóxico envolve substâncias químicas, quase sempre sintéticas, como inseticidas destinadas a combater insetos; fungicidas para combater fungos, herbicidas para plantas, formicidas para formigas e assim sucessivamente (OPAS/OMS, 1996). O nome agrotóxico começou a ser utilizado no Brasil por ocasião da elaboração da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1998), quando este nome foi fortemente solicitado pela sociedade, para demonstrar sua toxicidade e ação danosa sobre o meio ambiente.

Outros termos tais como “agroquímico” e “defensivo agrícola” são normalmente utilizados pelo setor industrial, enquanto o termo agrotóxico é empregado por ecologistas e pesquisadores. Em outros países como nos de língua espanhola são chamados de *plaguicidas*, enquanto nos países de língua inglesa são denominados de *pesticides* (MARTINS, 2000 apud VELASCO; CAPANEMA, 2006)

Existem dúvidas sobre as semelhanças e diferenças conceituais entre estes termos. Segundo a legislação brasileira vigente, a definição de agrotóxicos mais amplamente utilizada no País é aquela descrita na Lei Federal nº 7.802/89 (BRASIL, 1989), a qual expõe que os agrotóxicos são:

[...] os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas,

e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

Embora os agrotóxicos sejam produtos destinados ao uso nos setores de produção agrícola e agropecuária, na proteção de florestas e ambientes urbanos e hídricos, têm causado inúmeros prejuízos ao meio ambiente e problemas de saúde, criando riscos para diferentes espécies, incluindo a espécie humana.

No campo, os agrotóxicos são comumente chamados de “veneno” ou “remédio”. O termo “veneno” é atribuído a esses compostos pelos próprios trabalhadores rurais, que durante anos vêm observando efeitos nocivos não somente à saúde humana, mas também para os animais. Já “remédio” é o termo utilizado por vendedores e técnicos ligados à indústria química, com intuito de informar ao agricultor de que os agrotóxicos são “remédio” para a planta (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003, apud BEDOR, 2008).

Segundo a ANVISA, em 2008, o Brasil assumiu o posto de maior consumidor de agrotóxicos em todo mundo. Em 2012, o mercado mundial de agrotóxicos movimentou cerca de 52 US\$ bilhões em 2010 e, somente no Brasil, no mesmo ano, movimentou 7,3 US\$ bilhões (ANVISA, 2012).

A Associação Brasileira de Saúde Coletiva – ABRASCO -, (2015, p. 417), diz: “não há dúvidas, o Brasil está diante de uma verdade cientificamente comprovada: os agrotóxicos fazem mal à saúde das pessoas e ao meio ambiente”. Esta obra tem sido uma referência importante no Brasil. Na última década, o uso de agrotóxicos no Brasil assumiu proporções assustadoras, segundo Londres (2011). Entre 2001 e 2008 a venda de venenos agrícolas no País saltou de pouco mais de US\$ 2 bilhões para mais US\$ 7 bilhões, quando o País se tornou o maior consumidor mundial de venenos. Em 2009, o consumo de agrotóxicos ultrapassou a marca de um (1) milhão de toneladas, o que representa um consumo de 5,2 kg de veneno por habitante, segundo dados do próprio Sindag (Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola) (LONDRES, 2011).

O uso de agrotóxicos organoclorados foi limitado, no Brasil, pela Portaria 329, de 2 de setembro de 1985 (BRASIL, 1985) e sua utilização. A partir de então, somente foi permitida para o controle de formigas e em campanhas de saúde pública (BOCCOLINI, 2010). Segundo o mesmo autor e estudos de Soares e Porto (2010), substâncias químicas como o DDT foram proibidas na agricultura no mesmo ano, e nas campanhas de Saúde Pública em 1997, por serem consideradas cancerígenas e apresentarem uma grande persistência no meio ambiente.

Embora o ano de 1985 tenha sido o ano em que os pesticidas organoclorados foram proibidos para fins agrícolas no Brasil, estes continuaram sendo utilizados em programas de controle de vetores de doença até o ano de 1998, conclui Boccolini (2010). Provavelmente alguns inseticidas organoclorados, como o DDT, foram significativa fonte de contaminação humana no País até este período (BOCCOLINI,2010).

Os organoclorados são agrotóxicos da categoria dos inseticidas e são de lenta degradação. Podem se acumular nos seres vivos e no meio ambiente e permanecer por até 30 anos no solo. São lipossolúveis, o que faz com que o homem se contamine por contato direto, ou por meio da cadeia alimentar, por meio da ingestão de água ou de alimentos contaminados (INCA, 2010).

## IMPACTOS DO USO DE AGROTÓXICOS SOBRE O AMBIENTE

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) em seu Artigo 225 diz que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”. E assegura que “é dever do Poder Público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Entretanto, a utilização maciça dos agrotóxicos trouxe graves problemas ambientais, como a degradação de recursos naturais, o desequilíbrio ambiental, a degradação e a poluição das águas, dos solos e do ar, como também a contaminação dos alimentos. Os resíduos químicos presentes no solo deslocam-se horizontal e verticalmente, contaminando rios, lagos, águas subterrâneas e oceanos. O agrotóxico elimina, juntamente com as pragas, os organismos úteis, vegetais e animais, reduzindo a biodiversidade e implicando maior instabilidade dos ecossistemas (CEVS, 2008). Segundo Dossiê ABRASCO (2015, p. 592):

Além da grave contaminação de mananciais de água, os solos sofrem diversos impactos com a adição intensiva de fertilizantes químicos, o uso de agrotóxicos e de transgênicos, e a irrigação. Entre as principais consequências desses impactos estão a perda de organismos vitais, a salinização e a erosão, cuja correção demanda ainda mais insumos industriais. Além disso, com essa degradação, mais terras são requeridas para substituição dos solos mortos e irrecuperáveis a médio e, por vezes prazo, longos prazos.

Conforme definido na Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) em seu artigo 3º, o dano ambiental, ou seja, a degradação ambiental é a alteração adversa das características do meio ambiente, de tal maneira que prejudique a saúde, a segurança e o bem-estar da população, crie condições prejudiciais às atividades sociais, afete desfavoravelmente a biota, entre outros.

Os principais efeitos dos agrotóxicos sobre os ecossistemas incluem a perda da biodiversidade, a eliminação de insetos polinizadores, o desenvolvimento de espécies resistentes e o surgimento de pragas secundárias (PREZA; AUGUSTO, 2012). É necessário reconhecer que a alta biodiversidade e a complexidade das reações bioquímicas do solo das regiões tropicais geram diversos graus de incerteza na aplicação da classificação de periculosidade ambiental, segundo o mesmo autor.

Agrotóxicos e fertilizantes espalhados sobre as lavouras, além de poluírem o solo, são levados pelas águas da chuva até os rios, intoxicando e dissipando parte da flora e fauna aquática. Além disso, o uso intenso de adubos químicos e agrotóxicos na lavoura acentua o nível de contaminação do solo podendo modificar as suas propriedades naturais, levando-o à infertilidade, ou pode provocar o envenenamento dos alimentos (PIRES et al., 2007).

É relevante mencionar que a agricultura convencional não assume os custos ambientais e sociais por ela gerados, as chamadas “externalidades negativas”. Quem paga, na prática, pelas contaminações ambientais e intoxicações dos seres humanos provocadas por este modelo de produção, é a sociedade. Os grandes produtores rurais ignoram estes custos (LONDRES, 2011).

O comportamento do agrotóxico no ambiente é bastante complexo e qualquer que seja seu *caminho* no meio ambiente, invariavelmente o homem é seu potencial receptor (Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2016). Em razão disso, o Brasil apresenta dados de contaminação da população rural e urbana por agrotóxicos, indicando alta gravidade da situação do ponto de vista da saúde pública (TRAPÉ, 2010).

Cabe destacar ainda que os estudos científicos ainda não conseguem mapear quantas substâncias estão presentes no ambiente, como reagem entre si e quais subprodutos podem resultar de sua interação, o que permite inferir que há mais substâncias no ambiente do que aquelas aplicadas ou descartadas cotidianamente.

## AGROTÓXICOS E SAÚDE

Na obra denominada “Um ensaio sobre o princípio da população” de autoria de Thomas Malthus, publicada em 1798, ele diz: “A população cresce em progressão geométrica, enquanto que a produção de alimentos, apenas em progressão aritmética”. Ao final da sua obra concluiu que para o crescimento da espécie humana, o maior limitante seria a oferta de alimentos (MALTHUS, 1998).

Após a década de 1960 os agrotóxicos e fertilizantes se tornaram amplamente utilizados e representou um marco para a produção de alimentos e para o controle de pragas

que atingem as lavouras, inclusive na produção de medicamentos. Contudo, o uso excessivo dos agrotóxicos, que originalmente foram desenvolvidos com finalidade bélica, começou a ter efeitos negativos no meio ambiente e na saúde.

Os agrotóxicos são cercados de polêmica, pois seu uso pode ter impacto negativo sobre a saúde, desencadeando diversos efeitos colaterais, que podem ser imediatos (agudos), como alergias, vômitos, náuseas, tonturas, mal-estar, desorientação, dificuldade respiratória, sudorese, entre outros, ou tardios (crônicos), como paralisias e doenças crônicas. Dentre os possíveis problemas associados a estas substâncias está o maior risco de desenvolvimento de câncer (PIRES, 2016).

Os agrotóxicos, de acordo com o mesmo autor, penetram no organismo pelo contato com a pele e mucosas, pela respiração e pela ingestão, o que aumenta a área biológica de exposição a estes agentes químicos. As consequências dessa intoxicação são doenças e lesões no sistema nervoso, respiratório, hematopoiético (sangue), pele, rins, fígado, entre outros. Também são comprovados os seus efeitos teratogênicos (nascituros com deformações), mutagênicos (alterações genéticas gerando doenças) e carcinogênicos (surgimento de diferentes tipos de câncer na população exposta). Os sintomas podem surgir a partir da intoxicação aguda que provoca efeitos diversos (dentre eles) e a partir da intoxicação crônica, que provoca distúrbios comportamentais, tais como irritabilidade, depressão, ansiedade, alteração do sono e da atenção, cefaleia, fadiga, parestesias (formigamento).

Os principais agrotóxicos causadores de intoxicações e de importância em saúde pública são os inseticidas (organofosforados; organoclorados; piretróides; fungicidas ditiocarbamatos); e os herbicidas (fenoxiacéticos; dipiridílicos; fumigantes à base de brometo de metila; fosfeto de alumínio). Muitas vezes essas substâncias levam o indivíduo contaminado à morte, seja de forma abrupta (agudos) ou insidiosa (crônicos) (TRAPÉ, 2010).

As intoxicações agudas são como a ponta do iceberg nas consequências à saúde a que se expõem as populações aos agrotóxicos. Em muitos casos são leves e moderadas, situação em que são frequentemente subnotificados. Outros são graves e fatais. Assim, alguns são identificados e muitos nem sequer são registrados.

O desafio, em caso de intoxicação é relacionar a doença desenvolvida com a exposição aos agrotóxicos no passado (LONDRES, 2011). Segundo o mesmo autor, cabe destacar a dificuldade de identificar a extensão do problema à Saúde Pública, uma vez que as intoxicações agudas, mais facilmente identificadas, são subnotificadas e as crônicas, muitas vezes, não são percebidas como decorrentes do uso de agrotóxicos.

Supõe-se que para cada caso notificado existam 50 casos não registrados, e as intoxicações crônicas, muitas vezes, não são percebidas como decorrentes do uso de

agrotóxicos. Significa que ainda faltam estudos para estabelecer uma associação entre o uso de agroquímico e doenças crônicas, embora já existam conhecimentos que apontam para a relação desses com a incidência de câncer, malformações, doenças degenerativas (LONDRES, 2011; BEDOR, 2008; TRAPÉ, 2010).

Cabe destacar ainda que são raros os exames laboratoriais capazes de detectar a contaminação em pequenas doses e por longos períodos a um determinado agrotóxico e comprovar a sua relação com a doença desenvolvida. Para dificultar ainda mais o diagnóstico, os trabalhadores rurais dificilmente sabem relatar com quais produtos tiveram contato ao longo dos anos anteriores. Normalmente, houve exposição prolongada a uma grande variedade de venenos (LONDRES, 2011). Muitos agricultores sequer buscam os serviços de saúde nestes casos, agravando a subnotificação.

Soma-se a isso que alguns pesticidas permanecem armazenados nos tecidos de organismos vegetais e animais, incluindo o homem, como é o caso dos inseticidas do tipo organoclorados. Tais pesticidas são lipossolúveis e têm grande estabilidade, o que os torna geralmente resistentes à degradação biótica ou abiótica (HASHIMOTO apud JOBIM et al, (2010).

Há um desconhecimento da população em geral em relação a extensão dos riscos a que estão expostas, uma vez que se imagina que este problema afeta principalmente os produtores que lidam diretamente com agrotóxicos Londres (2011), no entanto, alerta que alimentos com altas taxas de resíduos de agrotóxicos podem ser capazes de produzir efeitos de longo prazo nos consumidores que, muitas vezes, sequer viram uma embalagem de veneno. E estes consumidores muito dificilmente saberão que as doenças que os afligem foram provocadas pelos agrotóxicos. Os sintomas são normalmente subjetivos e podem incluir perda de peso, fraqueza muscular, depressão, irritabilidade, insônia, anemia, dermatites, alterações hormonais, problemas imunológicos, efeitos na reprodução (infertilidade, malformações congênitas, abortos), doenças do fígado e dos rins, doenças respiratórias, efeitos no desenvolvimento da criança, entre outros. Esses efeitos podem ser sugestivos de inúmeras outras patologias.

Segundo estudos de autores como Jobim et al. (2010) e Londres (2011), o Brasil utiliza massivamente os agrotóxicos, por ser um grande produtor de alimentos, visando maior produtividade com vistas ao mercado internacional. Essa utilização de insumos químicos em altas proporções vem trazendo, há várias décadas, imensos prejuízos ao ambiente e ao homem. Os riscos de intoxicação humana acontecem não somente através do trabalho na agricultura. Em certas áreas agrícolas, o simples fato de “respirar” pode se tornar uma fonte de exposição, considerando que, durante a atividade de pulverização, existe a dispersão destes produtos no



ambiente (GARCIA,1991; MOREIRA, 2002; PIGNATTI, 2007 apud BRITO; GOMIDE; CÂMARA, 2009).

O grupo de trabalhadores expostos à utilização de agrotóxicos tem grandes probabilidades de desenvolverem doenças. Mas, além desse grupo, os agentes públicos que trabalham no controle de vetores são alvo de intoxicações, bem como os que trabalham com o transporte e a comercialização.

O Brasil, por ser um País de dimensões continentais e com características de grande produtor agrícola e com pequena estrutura social para controle desta situação, tem apresentado dados de contaminação da população rural e urbana por agrotóxicos que indicam uma alta gravidade da situação do ponto de vista da Saúde Pública. O risco determinado pelos agrotóxicos ou a probabilidade de um indivíduo adoecer pela ação destes produtos é dado pela exposição que a pessoa tem a eles e a sua toxicidade. Assim, se há uma alta exposição, mesmo que o produto tenha baixa toxicidade, o risco é alto, como ao inverso com baixa exposição e alta toxicidade, o risco se mantém alto (TRAPÉ, 2010).

Outras doenças foram citadas pelo Tribunal Superior do Trabalho (BRASIL, 2013), em processos judiciais contra empresas multinacionais, tais como distúrbios gastrointestinais, dores articulares migratórias, taquicardia, hipertensão, cefaleia, perda de resistência, infecção constante, rinite e sinusite alérgicas, lapsos de memória, redução da força muscular, dentes quebradiços, cansaço, mal-estar e tontura.

De acordo com o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população rural corresponde a quase 32 milhões de pessoas e a população rural economicamente ativa, a 12 milhões de pessoas. Cada vez mais casos de pessoas contaminadas diretamente por agrotóxicos no meio rural são relatados. Entretanto, moradores de áreas próximas e, eventualmente, pessoas do meio urbano também se encontram sob risco, devido à contaminação dos alimentos e do ambiente, tornando assim a exposição crônica.

Já o Instituto Nacional do Câncer (1996), diz que o câncer é causado por uma associação de fatores externos e internos, estando ambos inter-relacionados. Os fatores externos se referem às exposições ambientais, enquanto os internos são, na maioria das vezes, geneticamente determinados e estão relacionados à capacidade individual de se defender das agressões externas. Esses fatores causais podem interagir de várias formas, aumentando a probabilidade de transformações malignas nas células normais.

Há diversos estudos toxicológicos detalhando os mecanismos pelos quais as moléculas de agrotóxicos podem provocar a neoplasia. PIRES (2016) diz que os agrotóxicos podem atuar como iniciadores, promotores e aceleradores de mutações que originam um tumor. A maioria das moléculas que compõem os defensivos agrícolas atua dessas três formas. Além disso,

alguns agrotóxicos contêm os disruptores endócrinos, substâncias químicas capazes de interferir no sistema endócrino do organismo e de provocar efeitos deletérios à saúde, mesmo em quantidades muito pequenas. O autor acrescenta que o acúmulo de defensivos no organismo pode elevar o risco de surgimento de diversas neoplasias, como câncer de mama, testículos e fígado. Crianças, que têm o sistema imunológico ainda em desenvolvimento, podem ser expostas aos agrotóxicos já na gestação e correm maior risco de desenvolver leucemia e linfoma.

Assim, a exposição aos agrotóxicos pode ser considerada uma das principais associações ao fato de um ser humano desenvolver o câncer, devido a possível atuação destes como iniciadores, que são as substâncias capazes de alterar o DNA de uma célula podendo originar o tumor, ou como promotores tumorais, que são aquelas substâncias que estimulam a célula alterada a se dividir de forma desorganizada, segundo estudos (KOIFMAN; HATAGIMA, 2003).

Existem no Brasil dois sistemas de informações que registram a intoxicação por agrotóxicos: Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), e; Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). A intoxicação por agrotóxico é um agravo de notificação obrigatória no Brasil segundo lista do Ministério da Saúde de 2016. Significa que todos os casos deveriam ser diagnosticados e notificados adequadamente, para que medidas protetivas pudessem ser desenvolvidas com mais propriedade e adequação.

## USO DOMÉSTICO DE AGROTÓXICOS – DOMISSANITÁRIOS

Cabe destacar ainda que os inseticidas disponíveis nos mercados e usados nas residências são fabricados a partir dos mesmos princípios ativos dos agrotóxicos. Trata-se de carbamatos, piretróides e organofosforados e provocam os mesmos efeitos negativos sobre a saúde que os agrotóxicos usados no campo. Estes inseticidas domésticos são chamados de “domissanitários” e não dependem da aprovação dos órgãos de agricultura e do meio ambiente, apenas da aprovação e registro da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e Ministério da Saúde. Por isso, não são classificados e fiscalizados como agrotóxicos (LONDRES, 2011). Assim, a problemática dos agrotóxicos e suas implicações para a saúde humana e para o ambiente não se restringem a produção agrícola ou da pecuária.

O controle de vetores urbanos é uma grande fonte de contaminação por substâncias químicas. Porém, a nomenclatura utilizada para esses produtos é saneante desinfetante, referindo-se aquele destinado a desinfestação de ambientes urbanos, sejam eles residenciais, coletivos, públicos ou privados, que matam, inativam ou repelem organismos indesejáveis no

ambiente, sobre objetos ou em plantas. Esse conceito abrange os termos “inseticidas” e “repelentes” de acordo com a Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976. (BRASIL, ANVISA, 2010). Dispõe sobre a vigilância a que ficam sujeitos os medicamentos, as drogas, os insumos farmacêuticos e correlatos, cosméticos, saneantes e outros produtos.

De acordo com o Dossiê Abrasco (2015), um grupo de empresas desinsetizadoras utiliza esses domissanitários dando as pessoas a falsa ideia de uso seguro e eficaz para solucionar os problemas das pragas urbanas decorrentes da falta ou insuficiência de saneamento ambiental. Existe um ocultamento de risco, sob a denominação desses venenos como “remédios para baratas”, “remédios para mosquitos”, “remédios para ratos” etc. Muitos produtos estão à venda livremente nos supermercados para uso doméstico. Muitos são maquiados em engenhocas elétricas, sem odor, e propagandeados como produtos “ecológicos” ou “que fazem bem a saúde” (ABRASCO, 2015).

Segundo dados da mesma fonte, a Associação Brasileira de Controle de Vetores e Pragas – ABCVP - o setor de desinsetização no Brasil movimenta, em média, mais de um bilhão de reais por ano, sendo que muitas empresas trabalham na informalidade, o que dificulta ações de fiscalização. Estas empresas que atuam na informalidade muito provavelmente não garantem a segurança da população humana e do ambiente que as cerca no processo de aplicação desses venenos (ABRASCO, 2015 p.164).

Nos ambientes domésticos é muito comum ainda o uso de produtos na jardinagem e podem incluir organofosforados, dentre outros, e tem como finalidade a aplicação em jardins residenciais e plantas ornamentais. Estes desinfetantes também constituem fatores de exposição aos mesmos princípios ativos dos agrotóxicos e podem ser mais uma fonte de intoxicação, dentro de casa, com crianças, idosos, gestantes, alérgicos e pessoas com outras doenças (LONDRES, 2011).

Da mesma maneira que na agricultura, o uso destes produtos no ambiente urbano desencadeia resistência nos vetores, impondo um ciclo cada vez mais dependente de venenos, expondo cada vez mais a população humana aos efeitos tóxicos decorrentes dessas substâncias e degradando a biodiversidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos da literatura científica apontam para associação entre a exposição aos agrotóxicos e a incidência de diferentes problemas de saúde, incluindo neoplasias. No Brasil e no mundo existem estudos que identificam e comprovam os graves e diversificados danos à saúde provocados por agrotóxicos, sendo este País o que mais consome agrotóxicos no mundo,

alguns inclusive já proibidos em seus países de origem, pela sua toxicidade e riscos para a saúde humana e ao meio ambiente.

Os grupos que apresentam maior vulnerabilidade à exposição a agrotóxicos ao quais o risco é imposto, são primeiramente os trabalhadores rurais na agricultura, trabalhadores das fábricas de agrotóxicos, de empresas do agronegócio, de fábricas formuladoras e desinsetizadoras, de profissionais que participam de campanhas de saúde pública e de outros setores. Porém, outros grupos de risco também se incluem, tais como as populações que habitam próximas a áreas de risco de formulação e das áreas agrícolas, os consumidores de alimentos contaminados, as crianças, gestantes, lactentes, idosos e pessoas com a saúde debilitada. Significa que quase toda a população, como evidenciam os dados oficiais, fica exposta a seus riscos, de acordo com o Ministério da Saúde.

Algumas prioridades em defesa da vida sugeridas pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (2015), destacam-se: a vigilância do leite materno e de grupos vulneráveis; as medidas legislativas de fortalecimento dos Órgãos reguladores; o fim das isenções fiscais; o fim da pulverização de aérea; o banimento, no Brasil, dos agrotóxicos já banidos em outros países ou que apresentem evidências de efeitos proibitivos, conforme a legislação; a capacitação dos profissionais da saúde em todos os níveis; a proteção dos mananciais de água para abastecimento humano; a proteção da biodiversidade; a construção de um *site* oficial, de acesso gratuito, com informações toxicológicas, que disponibilize informações sobre efeitos tóxicos agudos e crônicos dos agrotóxicos.

Os resultados deste estudo indicam que a saúde dos seres humanos, em razão da utilização de agrotóxicos e outras substâncias, fica sujeita a muitas doenças. Seu uso contínuo, indiscriminado ou inadequado é considerado um relevante problema ambiental e de Saúde Pública. Os efeitos à saúde humana que decorrem da exposição direta ou indireta aos agrotóxicos podem variar de acordo a toxicidade, tipo de princípio ativo, dose, tempo de exposição e via de exposição.

Finalizando, enfatiza-se a preocupação de Rachel Carson (1962), que demonstrou em seus escritos que as substâncias químicas foram criadas para uso e matança dos insetos, de ervas daninhas, de roedores e de outros organismos. Os agrotóxicos têm poder para silenciar o canto dos pássaros, deter o pulo dos peixes na correnteza, e perdurar no solo e na água por muito tempo, causando danos incontáveis ao meio ambiente e à saúde humana.

## REFERÊNCIAS

BEDOR, C. N. G. Study of carcinogenic potential of pesticides used in fruit production and its implications for the Health Surveillance. 2008. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Recife, 2008.

BRASIL, Constituição Federal de 1988.

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

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. 2016 – Disponível em [www.mma.gov.br/educacao-ambiental](http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental).

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística – IBGE. Censo 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010>.

\_\_\_\_\_. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA). Relatório de atividade 2010. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/446379/Programa+de+An%C3%A1lise+de+Res%C3%ADduos+de+Agrot%C3%B3xicos+-+Relat%C3%B3rio+2001-2007/460433e6-3d66-400b-8e93-48413ea8203f>. Acesso em 28 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria Estadual De Saúde, RS, Centro Estadual de Vigilância em Saúde – CEVS, 2008. Disponível em: [http://www.saude.rs.gov.br/upload/1337354147\\_AGROTOXICOS%20IMPACTOS%20A%20SAUDE%20E%20AO%20AMBIENTE.pdf](http://www.saude.rs.gov.br/upload/1337354147_AGROTOXICOS%20IMPACTOS%20A%20SAUDE%20E%20AO%20AMBIENTE.pdf).

\_\_\_\_\_. Ministério do Estado da Agricultura - PORTARIA Nº 329, DE 02 DE SETEMBRO DE 1985. O Ministro do Estado da Agricultura, no uso das atribuições que lhe confere o Capítulo VI e, especificamente, o Art. 143 do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934, e considerando a necessidade de resguardar a saúde humana e animal e o meio ambiente da ação de agrotóxicos, comprovadamente da alta persistência e/ou periculosidade resolve.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981). Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976. Dispõe sobre a Vigilância Sanitária a que ficam sujeitos os Medicamentos, as Drogas, os Insumos Farmacêuticos e Correlatos, Cosméticos, Saneantes e Outros Produtos, e dá outras Providências.

BRITO, P. F. de; GOMIDE, M.; CAMARA, V. de M. Agrotóxicos e Saúde: Realidade e Desafios parágrafo Mudança de Práticas na agricultura. **Physis**, Rio de Janeiro, v 19, n. 1, p. 207-225, 2009. Disponível a partir

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-73312009000100011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312009000100011&lng=en&nrm=iso). Acesso em 04 de julho de 2016.

BOCCOLINI, P. M. M. “Exposição a agrotóxicos, atividade agrícola e mortalidade por linfoma do tipo não-Hodgkin no Brasil”. Ano 2010, 68f. (Dissertação de mestrado). Ministério da Saúde, FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2010.

CARSON, R. Silent Spring. Houghton Mifflin Harcourt, Boston, USA, 2002. 400pp

DOSSIÊ ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrgio. - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

FEREIRA J.S.; FERREIRA V.L.P.C; CEGLIO W.Q.G.W. Título do Capítulo 4: A Saúde e os Agrotóxicos: Pacientes com neoplasias hematológicas e exposição a agrotóxicos – análise em um Hospital Universitário. Título do livro. AGROTÓXICOS A nossa saúde e o meio ambiente em questão – aspectos técnicos, jurídicos e éticos. Coleção Direito e Saúde Volume III. Edição: 1ª. Cidade de publicação: FLORIANÓPOLIS, SC. Editora FUNDAÇÃO BOITEUX; Ano de publicação: 2012. página 147-188.

INCA – Instituto Nacional do Câncer, 1996.

JOBIM, Paulo Fernandes Costa et al. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos?: Uma contribuição ao debate. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 15, n. 1, p. 277-288, jan. 2010.

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232010000100033&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000100033&lng=pt&nrm=iso)

KOIFMAN, S., and HATAGIMA, A. Exposição aos agrotóxicos e câncer ambiental. In: PERES, F., and MOREIRA, JC., orgs. *É veneno ou é remédio?: agrotóxicos, saúde e ambiente* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. p. 75-99. ISBN 85-7541-031-8. Available from SciELO Books.

LONDRES, F. AGROTÓXICOS: um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS\_PTA. Assessoria à serviços e projeto em alternativas, 2011.

OPAS/OMS. Organização Pan-americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde. *Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos*.1996

PERES, F., MOREIRA, JC., and DUBOIS, GS. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: PERES, F., and MOREIRA, JC., orgs. *É veneno ou é remédio?: agrotóxicos, saúde e ambiente* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. p. 21-41. ISBN 85-7541-031-8. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

PIMENTEL D. Green revolution agriculture and chemical hazards. *The Science of The Total Environment* 1996; 188: S86-S98.

PIRES, F. CRN 13358, Supervisora do Serviço de Nutrição e Dietética). Disponível em: <http://www.accamargo.org.br/saude-prevencao/mitos-e-verdades/agrotoxicos-podem-aumentar-o-risco-de-cancer/156/>. Acesso em 18.set.2016.

PIRES, X. et al. Uso de agrotóxicos e suicídios no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cadernos de saúde pública*. v.23, suppl.4, 2007.

PREZA, D. de L, Chaves; AUGUSTO, L. G. da S. Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil. **Rev. bras. saúde ocup.**, São Paulo , v. 37, n. 125, p. 89-98, June 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0303-76572012000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572012000100012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 04 Julho 2016.

SOARES, W. L. Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura. 2010. 150 f. Tese (Doutorado). Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.

TRAPÉ, A. Z. USO DE DEFENSIVOS E A SAÚDE HUMANA. Unicamp, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Medicina Preventiva e Social, Área de Saúde Ambiental. R. Moreira, s/no, Campinas, SP, Brasil. Tel. (19) 788 8037. E-mail: [aztrape@fcm.unicamp.br](mailto:aztrape@fcm.unicamp.br). Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/IIIRifib/16-22.pdf>, Acesso em 14.mai.2016.

TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO – Secretaria de Comunicação Social  
02/08/2013. Acessado em 01.julho.2016. Disponível em: [http://www.tst.jus.br/noticias/-/asset\\_publisher/89Dk/content/id/5641453](http://www.tst.jus.br/noticias/-/asset_publisher/89Dk/content/id/5641453)

UNSWORTH, J. Disponível em: [agrochemicals.iupac.org](http://agrochemicals.iupac.org). (History of Pesticide Use). Acesso em 23.junho.2016.

## 7 CONCLUSÕES

No Brasil, a forma como é conduzida a produção agrícola evidencia a existência de uma dependência ao uso de agrotóxicos para produção de alimentos em larga escala, como também para o pequeno agricultor, praticamente não permitindo aos produtores outra forma de cultivo.

Do ponto de vista da saúde humana, os agrotóxicos causam danos como intoxicações agudas e crônicas. Do ponto de vista do meio ambiente esses produtos trazem prejuízos como a degradação de recursos naturais não renováveis, o desequilíbrio ambiental, a poluição das águas superficiais e subterrâneas, a degradação dos solos e a contaminação do ar e dos alimentos. Na agricultura, os agrotóxicos não eliminam apenas as pragas, ou seja, as doenças indesejáveis, mas eliminam juntamente outros organismos úteis, o que termina por alterar os ecossistemas.

Constatou-se sobre as intoxicações exógenas por agrotóxicos e ocorrências de neoplasias na população do Estado do Rio Grande do Sul, que o Rio Grande do Sul é o 4º Estado brasileiro em maior volume de vendas de agrotóxicos, ultrapassando 50 mil toneladas em 2013. Os agrotóxicos que mais causam intoxicações no Rio Grande do Sul são do grupo dos herbicidas, responsáveis por 59,9% dos casos notificados, seguido dos inseticidas, com 25,9%.

As regiões do Estado que mais apresentaram casos de intoxicações exógenas foram a região Vinhedos e Basalto, seguida de Lajeado, Cachoeira do Sul e Passo Fundo. Enquanto, que as Regiões de Saúde do que mais apresentaram número de óbitos por neoplasias foram a região da Capital/Vale Gravataí com 21,74%, a região Sul com 9,34% e região Vale Caí/Metropolitana com 6,06%, seguida da região do Vale dos Sinos que apresentou um percentual de 5,68%.

A análise da frequência de intoxicações exógenas do Rio Grande do Sul e no Município de Vacaria, com ênfase em agrotóxicos, mostrou que as intoxicações exógenas relacionadas ao uso de produtos químicos, no município de Vacaria, tiveram como causa principal os medicamentos, seguido dos agrotóxicos. Entretanto, pelo número pouco expressivo de notificações, conclui-se que existem muitas subnotificações, pois as intoxicações são resolvidas pelos próprios agricultores, sem interferência dos serviços de saúde ou não são adequadamente diagnosticadas por estes serviços.



Os dados epidemiológicos mostram que Vacaria não possui taxa de mortalidade por neoplasia maior que as regiões circunvizinhas. As microrregiões tiveram 20.512 óbitos por neoplasias, no mesmo período, correspondendo a um percentual de **1,42%**. A microrregião que apresentou um índice mais alto foi a de Sananduva/Araucárias com um percentual de **1,64%**. Enquanto a microrregião de Vacaria ficou com o percentual de 1,42% que corresponde à média daquelas microrregiões.

No período de 2006 a 2015 o Brasil apresentou 1.991.813 casos de neoplasias, correspondendo a uma taxa de **1,04%** da população brasileira. O Estado do Rio Grande do Sul apresentou 181.973 casos, correspondendo a um percentual de **1,70%** da população Rio-grandense, com razão de prevalência de 1.63. Isto significa que existe uma razão entre as prevalências de neoplasias no Brasil e no Rio Grande do Sul de 63.

Mesmo que esse estudo não possa demonstrar onexo causal entre o uso de agrotóxicos e a prevalência de câncer, os dados sugerem possibilidades e remetem a necessidade de novos estudos experimentais sobre a temática.

É importante registrar a dificuldade na sistematização de dados obtidos nos sistemas de informação oficiais, uma vez que foram encontradas diferenças nos números em momentos distintos.

Dizia e questionava a autora do livro Primavera Silenciosa, Rachel Carson (2010 p.24-25): “como é possível que seres inteligentes tenham almejado controlar umas poucas espécies indesejadas por um método que contaminou todo o meio ambiente e trouxe a ameaça da doença e da morte inclusive para sua própria espécie?”

É, pois, imperativa e também uma exigência histórica de nosso tempo, e as futuras gerações certamente irão cobrar nossa postura de agora em favor do planeta Terra, pois temos que ter em mente que a Terra que deixarmos para nossos filhos e netos, deverá ser melhor daquela em que vivemos.

## REFERÊNCIAS

ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva. Projeto de Lei que mudaria o nome ‘agrotóxico’ é arquivado. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/site/noticias/movimentos-sociais/projeto-de-lei-que-mudaria-o-nome-agrotoxico-e-arquivado/17059/> 8.Abr.2016

ABPM – Associação Brasileira dos Produtores de Maçãs, 2016. Disponível em: <http://www.abpm.org.br/>

AGAPOMI - Associação Gaúcha dos Produtores de Maçãs, 2016. Disponível em <http://agapomi.com.br/>

ALVES FILHO, J. P. Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos. Annablume, Fapesp: São Paulo, 2002.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA). Relatório de atividade 2010. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/446379/Programa+de+An%C3%A1lise+de+Res%C3%ADduos+de+Agrot%C3%B3xicos+-+Relat%C3%B3rio+2001-2007/460433e6-3d66-400b-8e93-48413ea8203f>. Acesso em 28 jun. 2016.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota Técnica de Esclarecimento sobre o risco de consumo de frutas e hortaliças com Agrotóxicos. 2009

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). 2009. Relatório de Atividades de 2009. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/446371/Programa+de+An%C3%A1lise+de+Res%C3%ADduos+de+Agrot%C3%B3xicos+-+Relat%C3%B3rio+2009/8a6a6722-f009-442e-9760-569bc5279c8d>.

BEDOR, CHEILA NATALY GALINDO. **Estudo do Potencial Carcinogênico dos Agrotóxicos Empregados na Fruticultura e sua Implicação Para a Vigilância da Saúde**. 2008. 110 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2008.

BRASIL, Constituição Federal de 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm)

\_\_\_\_\_. Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Data da legislação: 04/01/2002 – Publicação DOU, de 08/01/2002.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. 2016. Disponível em <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. 2016. Disponível em [www.mma.gov.br/educaçao-ambiental](http://www.mma.gov.br/educaçao-ambiental).

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010>.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Expectativa de vida do brasileiro ao nascer é de 75,5 anos, diz IBGE. 2016. Disponível em <https://g1.globo.com/bemestar/noticia/expectativa-de-vida-do-brasileiro-ao-nascer-e-de-755-anos-diz-ibge.ghtml>

\_\_\_\_\_. Tribunal Superior do Trabalho – Secretaria de Comunicação Social 02/08/2013. Acessado em 01.jul.2016. Disponível em: [http://www.tst.jus.br/noticias/-/asset\\_publisher/89Dk/content/id/5641453](http://www.tst.jus.br/noticias/-/asset_publisher/89Dk/content/id/5641453)

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria Estadual de Saúde, RS, Centro Estadual de Vigilância em Saúde – CEVS, 2008. Disponível em: [http://www.saude.rs.gov.br/upload/1337354147\\_AGROTOXICOS%20IMPACTOS%20A%20SAUDE%20E%20AO%20AMBIENTE.pdf](http://www.saude.rs.gov.br/upload/1337354147_AGROTOXICOS%20IMPACTOS%20A%20SAUDE%20E%20AO%20AMBIENTE.pdf). Acesso em 18.jun.2016.

BOCCOLINI, Patricia de Moraes Mello. **Exposição a agrotóxicos, atividade agrícola e mortalidade por linfoma do tipo não-Hodgkin no Brasil**. 2010, 68 f. Dissertação. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, (Mestrado em *Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente*), Fundação Oswaldo Cruz, 2010.

BRITO, P. F. de; GOMIDE, M.; CAMARA, V. de M. Agrotóxicos e Saúde: Realidade e Desafios parágrafo Mudança de Práticas na agricultura. **Physis**, Rio de Janeiro, v 19, n.. 1, p. 207-225, 2009. Disponível a partir de: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-73312009000100011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312009000100011&lng=en&nrm=iso). Acesso em 04 de julho de 2016.

CARSON, R. **Silent Spring**. Editora: Houghton Mifflin Harcourt, Boston, USA, 2002. 400pp

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. Tradução de Claudia Sant'Anna Martins. São Paulo: Gaia, 2010, p.24-25. 327p.

CECOVISA – Centro Colaborador em Vigilância Sanitária, 2009. Lei suspende uso do DDT no Brasil. Disponível em <http://www6.ensp.fiocruz.br/visa/?q=node/4009>

CEPEMA – **AGROTÓXICOS** Guerra química contra a saúde e o meio ambiente. Fundação Cultural Educacional Popular em Defesa do Meio Ambiente (2016) p. 4. Disponível em: [www.fundacaocepema.org.br/cartilha\\_agrotoxicos.pdf](http://www.fundacaocepema.org.br/cartilha_agrotoxicos.pdf).

CEVS - Centro Estadual de Vigilância em Saúde. 2017. Disponível em: <http://www.saude.rs.gov.br/inicial>

DOSSIÊ ABRASCO: **um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

EMATER – Escritório Municipal da Emater de Vacaria, RS. 2017. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/>

ENFISA - Encontro de Fiscalização e Seminário Nacional sobre Agrotóxicos. 2014 Disponível em: <https://vdocuments.com.br/enfisa-2014-lei-federal-de-agrotoxicos-25-anos-depois.html>

FARIA, Neice Müller Xavier et al. Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 115-128, Jan. 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2000000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2000000100012&lng=en&nrm=iso)>. acesso em 23 Oct. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2000000100012>.

FARIA, Neice Müller Xavier; ROSA, José Antônio Rodrigues da; FACCHINI, Luiz Augusto. Intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores rurais de fruticultura, Bento Gonçalves, RS. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 335-344, Apr. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102009000200015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000200015&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 26 Oct. 2016. Epub Mar 06, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102009000200015>.

FARIA, Neice Muller Xavier; INCA-ANVISA. Epidemiologia, Agrotóxicos e Câncer: Impactos à saúde devido a exposição aos agrotóxicos. 2012. Disponível em: [http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/inca/neice\\_faria\\_epidemiologia\\_agrotoxicos\\_cancer.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/inca/neice_faria_epidemiologia_agrotoxicos_cancer.pdf)

FEPAM-Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler, RS,2017.

FERREIRA, Jovino dos Santos; FERREIRA, Vera Lúcia Paes Cavalcanti; CEGLIO, William Queiroz Guimarães Wiegandt. A Saúde e os Agrotóxicos: Pacientes com neoplasias hematológicas e exposição a agrotóxicos – análise em um Hospital Universitário. BAROTTO, Adriana Mello et al. **AGROTÓXICOS A nossa saúde e o meio ambiente em questão – aspectos técnicos, jurídicos e éticos**. Coleção

Direito e Saúde Volume III. Editora Fundação Boiteux. FLORIANÓPOLIS, SC. 2012. 380 p. p 147-188.

FLETCHER, Robert H; FLETCHER, Suzanne W. **EPIDEMIOLOGIA CLÍNICA: Elementos Essenciais**, Edição: 4ª. 2006. Porto Alegre, RS. Editora ARTMED. 288p.Tradução: Roberta Marchiori Martins. p.20-21; 83-95.

FRANCO, Marcello; MONTENEGRO, Mário; BRITO, Thales; BACCHI, Carlos; ALMEIDA, Paulo C. de; **PATOLOGIA Processos Gerais**; São Paulo; 5ª Edição. Ed. Atheneu, 2010.

FRIEDRICH, Karen. Avaliação dos Efeitos Tóxicos Sobre O Sistema Reprodutivo, Hormonal e Câncer para Seres Humanos após o Uso do Herbicida 2,4. PARECER TÉCNICO. Departamento de Farmacologia e Toxicologia, Núcleo Técnico de Saúde e Ambiente, INCQS/FIOCRUZ. Maio.2014.

GARCIA, Eduardo Garcia. **Segurança e Saúde no Trabalho Rural com Agrotóxicos: Contribuição para uma Abordagem Mais Abrangente**. Dissertação. 232 p. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 1996.

GARCIA, E. G.; ALMEIDA, W. F. Exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil. *Rev Bras Saúde Ocup*, v. 19, n. 72, p. 7-11, 1991.

GASPARIN, Daniele Costacurta. Defensivos agrícolas e seus impactos sobre o meio ambiente. Curitiba: PUC, jun. 2005 (Monografia do Curso de Engenharia Ambiental).

GONÇALVES, Francisco Marcos. Agrotóxicos: o controle da saúde dos trabalhadores expostos. Curso do “Congresso ANAMT”. Goiânia, maio 2004.

GUIMARÃES, R. M. Implicações da epidemiologia ambiental para a tomada de decisão estratégica na gestão em saúde pública. **Cad. Saúde Colet.**, 2012, Rio de Janeiro, 20 (1): 1-2 Editorial

HASHIMOTO, E.M. Estudo cromossômico em linfócitos de aplicadores de inseticidas. São José do Rio Preto, 1990. [Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas, IBILCE da UNESP].

HULLEY, Stephen B. et al. - **Delineando a Pesquisa Clínica - Uma Abordagem Epidemiológica**; 3ª Ed, Porto Alegre: Artmed, 2008. 384 p. Michael Schimdt Duncan. p.127-144

INCA – Instituto Nacional de Câncer. 2015. Brasil lidera o ranking de consumo de agrotóxicos. Noticiado em: 08/04/2015. Veículo: Jornal O Globo. Disponível em: [http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/comunicacaoinformacao/site/home/namidia/brasil\\_lidera\\_ranking\\_consumo\\_agrotoxicos](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/comunicacaoinformacao/site/home/namidia/brasil_lidera_ranking_consumo_agrotoxicos).

INCA – Instituto Nacional de Câncer. 2015. Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes Da Silva Acerca Dos Agrotóxicos, abr.2015. Disponível em [http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento\\_do\\_inca\\_sobreos\\_agrotoxicos\\_06\\_abr\\_15.pdf](http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobreos_agrotoxicos_06_abr_15.pdf)

INCA – Instituto Nacional de Câncer. Fatores Ocupacionais. 2017. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/cancer/site/prevencao-fatores-de-risco/fatores-ocupacionais>.

INCA – Instituto Nacional de Câncer (2004). Perguntas e Respostas Sobre o Câncer. Fonte: American Cancer Society. Cancer Facts & Figures - 1998 e Instituto Nacional de Câncer – 2004. Disponível em: [http://www1.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?id=83](http://www1.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=83). Acesso em 19.set.2016)

INCA – Instituto Nacional de Câncer, 2010. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **Vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente**. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. 2e. rev. atual. – Rio de Janeiro: INCA, 2010. 63p.: il. color.

INCA - Instituto Nacional de Câncer. Fatores de risco de natureza ambiental Disponível em: [http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?id=322.#topo](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=322.#topo)

JOBIM, P.F.C. et al. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos?: Uma contribuição ao debate. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 15, n. 1, p. 277-288, jan. 2010. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232010000100033&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000100033&lng=pt&nrm=iso)>. acesso em 12 set. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232010000100033>

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; BARRETO, Sandhi Maria. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 12, n. 4, p. 189-201, dez.2003. Disponível em <[http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742003000400003&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742003000400003&lng=pt&nrm=iso)>. acesso em 29 set. 2016. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742003000400003>.

LONDRES, Flavia. **Agrotóxicos: um guia para ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro: AS\_PTA. Assessoria à serviços e projeto em alternativas, 2011.

MARTINS, Paulo Roberto. Trajetórias tecnológicas e meio ambiente: a indústria de agroquímicos/transgênicos no Brasil. Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas/Unicamp, out. 2000. (Tese de Doutorado em Ciências Sociais).

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. *Rev C S Col*, v. 7, n. 2, p. 299-311, 2002.

MORGAN MK, SHELDON LS, THOMAS KW, EGEHY PP, CROGHAN CW, JONES PA, CHUANG JC, WILSON NK. Adult and children's exposure to 2,4-D from multiple sources and pathways. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2008 Sep;18(5):486-94.

MOTTA, Valter. T.; VAGNER, Mário B. - **Bioestatística**, Editora. EDUCS, Caxias do Sul, 2003

NODARI, Rubens Onofre. Risco à Saúde dos Seres Vivos advindos dos agrotóxicos – Ênfase nos Herbicidas. BAROTTO, Adriana Mello et al. **AGROTÓXICOS A nossa saúde e o meio ambiente em questão – aspectos técnicos, jurídicos e éticos. Coleção Direito e Saúde.** Volume III. Edição: 1ª. Florianópolis, SC. Editora: Fundação Boiteux. 380 p. 2012. p. 111-146.

OIT - Organização Internacional do Trabalho. Agricultura y sectores basados en recursos biológicos, In: Organização Internacional do Trabalho. **Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.** Vol. I. Geneva: OIT; 2001. p. 2-77.

PERES, F. J., MOREIRA, 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, 1. ed. Rio de Janeiro: ed. FIOCRUZ. 2003.

PIGNATTI, 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. *Rev C S Col*, v. 12, n. 1, p. 105-114, 2007.

PIMENTEL D. Green revolution agriculture and chemical hazards. *The Science of The Total Environment* 1996; 188: S86-S98.

PIRES, Fernanda. Agrotóxicos podem aumentar o risco de câncer. A.C.Camargo Cancer Center. 2016. Disponível em: <http://www.accamargo.org.br/saude-prevencao/mitos-e-verdades/agrotoxicos-podem-aumentar-o-risco-de-cancer/156/>. Acesso em 18.set.2016

PREFEITURA Municipal de Cotiporã, RS. 2017. Disponível em <http://www.cotipora.rs.gov.br/agricultura/5167-cotipora-entre-os-seis-municipios-que-mais-produzem-bergamota-na-serra-gaucha>

PREFEITURA Municipal de Esmeralda, RS (2017). Disponível em: <http://www.esmeralda.rs.gov.br/apresentacao.php>

PREFEITURA Municipal de Gramado, 2017. Disponível em <http://www.gramado.rs.gov.br/>

PREFEITURA Municipal de Guabijú, RS. 2017. Disponível em <http://www.guabijurs.com.br/dados-gerais>

PREFEITURA Municipal de Nova Petrópolis, 2017 – disponível em: <http://www.novapetropolis.rs.gov.br>

PREFEITURA Municipal de Vacaria. 2016. Dados Produção de pequenas frutas em Vacaria safra 2013/2014. Fonte: Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente e Escritório Municipal da Emater/RS – Ascar de Vacaria (2014). Disponível em: <https://www.vacaria.rs.gov.br/vacaria/dados-gerais>.

PREFEITURA Municipal de Vacaria. 2016. Estimativa de produção de Grãos em Vacaria safra 2013/2014. Fonte: Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente e Escritório Municipal da Emater/RS – Ascar de Vacaria (2013). Disponível em: <https://www.vacaria.rs.gov.br/vacaria/dados-gerais>.

PREFEITURA Municipal de Vacaria, RS. 2016. Disponível em:  
<http://www.vacaria.rs.gov.br/vacaria/dados-gerais>

PREFEITURA Municipal de Vacaria, Plano Municipal de Saneamento Básico de Vacaria, 2013. Disponível em: <http://www.vacaria.rs.gov.br/docs/PMSB-Vacaria-%20Versao-Final.pdf>

PREZA, D. de L, Chaves; AUGUSTO, L. G. da S. Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil. **Rev. bras. saúde ocup.**, São Paulo, v. 37, n. 125, p. 89-98, Jun. 2012. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0303-76572012000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572012000100012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 04. Jul. 2016.

RIBEIRO, L. R.; SALVADORI, D. M. F.; MARQUES, E. K. Genética do Câncer humano. In: \_\_\_\_\_ **Mutagênese ambiental**. Canoas: Ed. ULBRA, 2003. Cap. 2, p. 29-48.

SEBRAE RS, 2017. Disponível em [http://ambientedigital.sebrae-rs.com.br/Download/PerfilCidades/Perfil\\_Cidades\\_Gauchas.pdf](http://ambientedigital.sebrae-rs.com.br/Download/PerfilCidades/Perfil_Cidades_Gauchas.pdf)

SILVA, M. F. O.; COSTA, L. M. **A indústria de defensivos agrícolas**. BNDES Setorial 35, p. 233 – 276. 2012. Disponível em  
[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3507.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3507.pdf). Acesso em 27 maio 2016.

SOARES, Wagner Lopes. **Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura**. 2010. 150 f. Tese. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2010.

SOUZA, Vandréa de, Disciplina de Epidemiologia Clínica, Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Universidade de Caxias do Sul. 2016.

TRAPÉ, A. Z. Uso de Defensivos e a Saúde Humana. [s.d] Unicamp, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Medicina Preventiva e Social, Área de Saúde Ambiental. R. Moreira, s/no, Campinas, SP, Brasil. Tel. (19) 788 8037. E-mail: [aztrape@fcm.unicamp.br](mailto:aztrape@fcm.unicamp.br). Disponível em:  
<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/IIIRifib/16-22.pdf>. Acesso em 14.maio.2016.

TRAPÉ, A. Z. **Contaminação - Agrotóxicos e saúde pública**. 2007. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va07-seguranca02.pdf>

UNSWORTH, J. History of Pesticide Use. 2010. Disponível em:  
[agrochemicals.iupac.org](http://agrochemicals.iupac.org). Acesso em 23.jun.2016.

VALLE, Cyro Eyer do - **Qualidade Ambiental: ISO 14000**. 193 p. 4ª ed. ver. e ampl. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2002. p. 19.



**ANEXOS**

## ANEXO A

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS  
 AMBIENTAIS  
 MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Certificado de Apresentação  
 Artigo "INTOXICAÇÕES EXÓGENAS POR AGROTÓXICOS NA POPULAÇÃO DO  
 RIO GRANDE DO SUL

Verifique o código de autenticidade 265923.039421.21693.6 em <https://www.even3.com.br/documentos>



**IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL  
 CIÊNCIA, SAÚDE E TERRITÓRIO**  
 "ALIMENTOS SEGUROS, NUTRITIVOS E SUFICIENTES"

**Certificamos que o Trabalho completo intitulado **INTOXICAÇÕES EXÓGENAS POR AGROTÓXICOS NA POPULAÇÃO RURAL DO RIO GRANDE DO SUL** de autoria de Teresinha Terribile Bellei e Nilva Lúcia Rech Stédile, foi apresentado no IV Simpósio Internacional **Ciência, Saúde e Território**, realizado de 05 a 07 de junho de 2017 em Lages-SC.**

Lages, 07 de junho de 2017.



DRA. BRUNA FERNANDA DA SILVA  
COORDINADORA DO EVENTO



DRA. JULIANA C. LIESMANN RITZKE  
PRÓ-REITORA DE PESQUISA, EXTENSÃO E  
PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIPAC

PATROCÍNIO



REALIZAÇÃO



## ANEXO B

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS  
 AMBIENTAIS  
 MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO  
 IV SIMÓCIO INTERNACIONAL CIÊNCIA, SAÚDE E TERRITÓRIO  
 LAGES – SANTA CATARINA

Verifique o código de autenticidade 285929.039421.5.8 em <http://www.even3.com.br/documentos>

**IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL  
 CIÊNCIA, SAÚDE E TERRITÓRIO**  
 "ALIMENTOS SEGUROS, NUTRITIVOS E SUFICIENTES"

**Certificamos que Teresinha Terribile Bellei, participou com êxito do IV Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território realizado de 05 a 07 de junho de 2017 em Lages-SC, contabilizando carga horária total de 20 horas.**

Lages, 07 de junho de 2017.

  
 DRA. BRUNA FERNANDA DA SILVA  
 COORDENADORA DO EVENTO

  
 DRA. JULIANA C. TESSMANN RITZKE TORAL  
 PRÓ-REITORA DE PESQUISA, EXTENSÃO E  
 PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIPLAC

PATROCÍNIO  


REALIZAÇÃO  


**ANEXO C**

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS  
AMBIENTAIS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

COMPROVANTE DE APROVAÇÃO PARA APRESENTAÇÃO ORAL  
CONGRESSO ABES – SÃO PAULO-SP

**Relatório Geral - Resumos Agrupados por Resultado**

Resultado: Aprovado para Apresentação Oral

[VII-031] ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE INTOXICAÇÕES EXÓGENAS NO RIO GRANDE DO SUL E NO MUNICÍPIO DE VACARIA, COM ÊNFASE EM AGROTÓXICOS

Nilva Lúcia Rech Stedile  
Teresinha Terribile Bellei  
Vania Elisabete Schneider  
Suzete Marchetto Claus

Resultado: Aprovado para Apresentação Oral

**ANEXO D**

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS  
AMBIENTAIS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**Anais do IV Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território**

2017. Anais do IV Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território "Alimentos seguros, nutritivos e suficientes".

Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde – Universidade de Planalto  
Catarinense (UNIPLAC). Av. Castelo Branco, 170 – Bairro Universitário. CEP 88 509-  
900, Lages-SC Fone (49) 3251 1143 / 32511145

INTOXICAÇÕES EXÓGENAS POR AGROTÓXICOS NA POPULAÇÃO RURAL  
DO RIO GRANDE DO SUL.....677

**ANEXO E**

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS  
AMBIENTAIS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Comprovante de Envio Artigo para a Revista Sul-Brasileira de Enfermagem, por e-mail.

**Revista Sul-brasileira** <revistasulbrasileira@gmail.com>

Para: Teresinha T. Bellei" [tbellei@ucs.br](mailto:tbellei@ucs.br)

Boa tarde, Teresinha

Acusamos recebimento do artigo e informamos que será enviado para análise. Assim que for avaliado entraremos em contato para maiores informações.

Atenciosamente,

**Annelise Rocha**  
**Revista Sul-Brasileira de Enfermagem**  
**Moriá Editora**  
**51.3334.4753.**

Em 3 de novembro de 2017 16:31, Teresinha T. Bellei <[tbellei@ucs.br](mailto:tbellei@ucs.br)> escreveu:  
Caxias do Sul, 03 de novembro de 2017.

À Moriá Editora Ltda.  
Revista Sul-Brasileira de Enfermagem  
A/C do Conselho Científico

Envio anexo Artigo para vossa avaliação e publicação.

Minha orientadora no Mestrado é a Profª. Dra.

Nilva Lúcia Rech Stedile.

Aguardo vossas considerações e apresento cordiais saudações.

Atenciosamente,

Teresinha T. Bellei  
Mestranda em Engenharia e Ciências Ambientais  
Universidade de Caxias do Sul