



**BACHARELADO EM  
DESENVOLVIMENTO RURAL  
PLAGEDER**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM DESENVOLVIMENTO RURAL  
- PLAGEDER**

**CRISTIANE IDA TRAMPUSCH RODRIGUES DIAS**

**INCORPORAÇÃO E IMPLICAÇÕES DO USO DE AGROTÓXICO NO  
AMBIENTE E NA SAÚDE E A POSSIBILIDADE DE TRANSIÇÃO  
AGROECOLÓGICA**

**Três Passos-RS  
2017**

**CRISTIANE IDA TRAMPUSCH RODRIGUES DIAS**

**INCORPORAÇÃO E IMPLICAÇÕES DO USO DE AGROTÓXICO NO  
AMBIENTE E NA SAÚDE E A POSSIBILIDADE DE TRANSIÇÃO  
AGROECOLÓGICA**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso Bacharelado em Desenvolvimento Rural - PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Desenvolvimento Rural.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Kessler Dal Soglio

Coorientador: Prof. Lucas Da Rocha Ferreira

**Três Passos-RS**

**2017**

**CRISTIANE IDA TRAMPUSCH RODRIGUES DIAS**

**INCORPORAÇÃO E IMPLICAÇÕES DO USO DE AGROTÓXICO NO  
AMBIENTE E NA SAÚDE E A POSSIBILIDADE DE TRANSIÇÃO  
AGROECOLÓGICA**

Trabalho de conclusão submetido ao  
Curso Bacharelado em  
Desenvolvimento Rural - PLAGEDER,  
da Faculdade de Ciências Econômicas  
da UFRGS, como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em  
Desenvolvimento Rural.

Aprovada em: Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2017.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Fábio Kessler Dal Soglio – Orientador  
UFRGS

---

Profa. Dra. Daniela Garcez Wives  
UFRGS

---

Prof. Me. Fernanda Bastos de Mello  
UFRGS

## RESUMO

Este estudo se baseou numa revisão bibliográfica, referente ao tema – problema “Incorporação e implicações do uso de agrotóxico no ambiente e na saúde e a possibilidade de transição agroecológica”. Sua questão inicial parte da pergunta norteadora: Que fatores contribuem para o uso indiscriminado de agrotóxicos e suas implicações no ambiente e saúde e há a possibilidade de transição agroecológica?, que para melhor explorá-la, a temática desta Monografia é a Questão Ambiental e Meio Ambiente. A agricultura modificou os métodos utilizados para aumentar a capacidade produtiva tendo sido responsável pela contaminação e uso excessivo de recursos como solo, biodiversidade e água. Dessa forma, realizou-se uma análise dos principais impactos das novas tecnologias aplicadas à agricultura, especialmente os agrotóxicos, sobre o ambiente e a saúde. Objetivou compreender a incorporação dos agrotóxicos na agricultura e suas implicações no ambiente e saúde e se há a possibilidade de transição agroecológica, além de avaliar a partir da bibliografia escolhida os principais fatores que contribuem para o uso indiscriminado de agrotóxicos; discutir e estimar as externalidades negativas provenientes do uso dos agrotóxicos no meio ambiente e saúde; e avaliar as possibilidades de expansão de práticas agrícolas que não empregam agrotóxicos no processo de produção e investigar se há meios de fazer a transição da utilização de agrotóxicos para a incorporação da agroecologia. Diante desta perspectiva essa revisão bibliográfica apresentou estudos que relataram como ocorre a contaminação no meio ambiente, nos alimentos e saúde por agrotóxico, além das normas regulatórias. Os estudos foram selecionados a partir de bases de dados bibliográficos. Os resultados obtidos mostraram que há contaminação no meio ambiente, e isto influencia diretamente nos alimentos e saúde humana. Porém, apresenta formas de controle que podem contribuir para uma melhor qualidade de vida da população, como medidas controle biológico natural e a implantação de métodos agroecológicos.

**Palavras – Chave:** Agrotóxicos, meio ambiente, saúde, alimentos.

## ABSTRACT

This study was based on a bibliographical review, referring to the problem - "Incorporation and implications of the use of pesticides in the environment and health and the possibility of agroecological transition". Its initial question starts with the guiding question: What factors contribute to the indiscriminate use of pesticides and their implications in the environment and health, and is there a possibility of an agroecological transition ?, that to better explore it, the theme of this Monograph is the Environmental and Environmental Question Environment. Agriculture has modified the methods used to increase productive capacity and has been responsible for the contamination and excessive use of resources such as soil, biodiversity and water. Thus, an analysis was made of the main impacts of new technologies applied to agriculture, especially pesticides, on the environment and health. The objective was to understand the incorporation of agrochemicals in agriculture and its implications in the environment and health and if there is a possibility of agroecological transition, besides evaluating from the bibliography chosen the main factors that contribute to the indiscriminate use of pesticides; discuss and estimate the negative externalities arising from the use of pesticides in the environment and health; and evaluate the possibilities of expansion of agricultural practices that do not use pesticides in the production process and investigate if there are ways to make the transition from the use of agrochemicals to the incorporation of agroecology. In view of this perspective, this bibliographic review presented studies that reported how contamination occurs in the environment, in food and health by pesticide, in addition to regulatory standards. The studies were selected from bibliographic databases. The results showed that there is contamination in the environment, and this directly influences food and human health. However, it presents control forms that can contribute to a better quality of life of the population, such as natural biological control measures and the implementation of agroecological methods.

**Keywords:** Agrochemicals, environment, health, food.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Comercialização de Agrotóxicos – Brasil.....	16
Figura 02 - Comercialização de Agrotóxicos – Região Sul.....	17
Figura 03 - Comercialização de Agrotóxicos – Rio Grande do Sul. ....	18
Figura 04 – Evolução da área plantada no Brasil.....	32
Figura 05 - Conselhos Regionais de Desenvolvimento - Rio Grande do Sul.....	38
Figura 06 - Mapa de Três Passos-RS.....	39

## **LISTA DE TABELA**

Tabela 01 - Casos de intoxicação por agrotóxicos.....	25
---	----

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
METODOLOGIA.....	12
I. O USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL .....	13
II. IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NO MEIO AMBIENTE.....	19
III. PROCESSO DE ABSORÇÃO DOS AGROTÓXICOS NOS SERES HUMANOS E QUESTÕES DE SAÚDE.....	23
IV. ASPECTOS LEGAIS E NORMAS .....	28
V. DO AGROTÓXICO PARA AGROECOLOGIA: UMA VIA POSSÍVEL? .....	32
VI. DISCUTINDO A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NA REGIÃO CELEIRO DO RS.....	38
VII. DISCUSSÃO .....	43
VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	46
REFERÊNCIAS .....	47

## INTRODUÇÃO

Este estudo se baseou numa Pesquisa Bibliográfica referente ao tema – problema “Incorporação e implicações do uso de agrotóxico no ambiente e na saúde e a possibilidade de transição agroecológica”. Parte de uma pergunta norteadora: Que fatores contribuem para o uso indiscriminado de agrotóxicos e suas implicações no ambiente e saúde e há a possibilidade de transição agroecológica?, Dessa forma, a temática central desta Monografia é a Questão Ambiental e Meio Ambiente, pois se considera que a agricultura, ao modificar os seus métodos, visando o aumento da capacidade produtiva, tem sido responsável pela contaminação e uso excessivo de recursos como solo, biodiversidade e água. Dessa forma, realizou-se uma análise dos principais impactos das novas tecnologias aplicadas à agricultura, especialmente os agrotóxicos, sobre o ambiente e a saúde.

Através desta Pesquisa houve a possibilidade de ampliar o campo de estudo sobre os agrotóxicos e suas implicações no meio ambiente e saúde e averiguando as possibilidades para a inserção da agricultura agroecológica. Visto que, a segurança alimentar e nutricional é um direito de todos e uso indiscriminado de agrotóxicos não traz benefícios para a sociedade

De acordo com a Lei nº 7.802, de 11 de Julho de 1989 (MMA, 2017), os agrotóxicos e afins são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, utilizados nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, em consequência alterando a composição da flora ou da fauna.

No Brasil e especificamente no Estado do Rio Grande do Sul, que tem sua economia voltada para a agricultura, os agrotóxicos surgiram na Revolução Verde entre as décadas de 1960 e 1970, com o intuito de expansão do capitalismo, trazendo inúmeros problemas que afetaram o processo de produção, o meio ambiente e a qualidade de vida. Pois com o uso constante dos agrotóxicos, a agricultura enfrenta dependência da busca da produção e da produtividade e atrela-se ao complexo agroindustrial ocorrendo mudanças no meio ambiente e saúde.

Os componentes químicos dos agrotóxicos sintéticos têm por finalidade controlar as pragas e doenças das plantas, tendo como objetivo final a redução de perdas

e maior qualidade da atividade agrícola, porém, seu uso gera riscos ao meio ambiente e à saúde.

O trabalho teve como objetivo geral compreender como se deu a incorporação dos agrotóxicos na agricultura, quais são as implicações no ambiente e na saúde humana, e quais são as possíveis alternativas de agricultura com menor impacto, como a transição agroecológica na Região Celeiro do RS especificamente no município de Três Passos. Os objetivos específicos foram avaliar, a partir da bibliografia escolhida, os principais fatores que contribuem para o uso indiscriminado de agrotóxicos; discutir e estimar as externalidades negativas provenientes do uso dos agrotóxicos no ambiente e na saúde; e avaliar as possibilidades de expansão de práticas agrícolas que não empregam agrotóxicos no processo de produção e investigar se há meios de fazer a transição da utilização de agrotóxicos para a incorporação da agroecologia, em especial procurando discutir a situação da Região Celeiro do Rio Grande do Sul.

Esta Monografia destaca no Capítulo I - O uso de agrotóxicos no Brasil, visto que houve um grande processo de inserção de novas tecnologias, visando a produção extensiva desde a Revolução Verde, na década de 1960. E uma destas tecnologias (MMA, 2017) envolve o uso extensivo de agrotóxicos, com a finalidade de controlar pragas e doenças e aumentar a produtividade. Os agrotóxicos agrícolas são destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens e nas florestas plantadas, cujos registros são concedidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente.

Outro problema relacionado aos agrotóxicos é a questão explanada no Capítulo II - Impactos dos agrotóxicos no meio ambiente, que favorecem a contaminação ambiental e provocam efeitos adversos à saúde humana.

A utilização de agrotóxicos serve como uma ferramenta de apoio para o combate a pragas, fungos e insetos presentes na lavoura, porém seu uso exagerado ou inadequado torna-se nocivo ao ser humano, para tanto, esta Monografia destaca no Capítulo III - Processos de absorção dos agrotóxicos nos seres humanos e questões de saúde.

Os agrotóxicos possuem legislação específica que regulamentam a sua produção, o comércio, o uso e descarte, porém, a utilização muitas vezes sem proteção e seu descarte inadequado acabam por prejudicar a saúde humana e o meio ambiente. E com isso essa pesquisa destaca no Capítulo IV - Aspectos legais e normas para o manuseio dos agrotóxicos.

Porém, a contribuição para uma transição agroecológica e uma maior produção de alimentos livres desses insumos seria uma alternativa, para tanto, esta Monografia destaca alternativas no Capítulo V - Do agrotóxico para agroecologia: uma via possível?.

E no Capítulo VI – Discutindo a transição agroecológica na Região Ceilero do RS, em especial no município de Três Passos, o qual destaca a renovação para uma agricultura agroecológica englobando propostas de desenvolvimento social, que é o caminho mais indicado, considerando o ambiente e a saúde. Promovendo estratégias para a transformação da realidade degradada para uma nova realidade rural que promova a reconstrução do bioma, destacando a agricultura familiar e o desenvolvimento rural.

No Capítulo VII – Discussão, apresenta diferentes lados que podem ser considerados, um refere-se a fabricação de agrotóxicos, tornando-se uma necessidade básica embutida pela indústria, visando o lucro, ocasionando uma série de problemas no ambiente e na saúde humana e por outro lado a possibilidade da inserção de técnicas agroecológicas, as quais protegem o ambiente, a saúde e promove o desenvolvimento rural sustentável.

E por fim no Capítulo VIII - Considerações Finais destacam-se a análise do uso dos agrotóxicos, ocasionando desequilíbrio biológico, poluição do solo e das águas no ambiente e saúde.

## **METODOLOGIA**

A metodologia consistiu num estudo com abordagem da Pesquisa Qualitativa, considerando que, de acordo com Gerhardt e Silveira (p. 32, 2009), “os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas (...), pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens”. Quanto à sua natureza, foi uma Pesquisa Aplicada, tendo por objetivo “gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (GERHARDT e SILVEIRA, p. 35, 2009). Utilizou-se como procedimento a Pesquisa Bibliográfica que, conforme Gerhardt e Silveira (2009), é desenvolvida a partir de material já elaborado, localizado em livros e artigos de periódicos.

O campo de estudo de análise foi delimitado através de pesquisa bibliográfica, não sendo descrito como campo, mas sim, as fontes ou unidades de análise como artigos já realizados na área por diferentes autores que discutiram o tema considerando as realidades do Brasil e do Estado do Rio Grande do Sul, bem como relatórios de dados obtidos nos sites oficiais do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), através da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e outras instituições do Governo Federal.

A coleta de dados se deu através de Pesquisa Bibliográfica, que de acordo Gerhardt e Silveira (2009) fundamenta-se em fontes bibliográficas, que são obras escritas, impressas e classificadas em bibliotecas e Pesquisa Eletrônica, que é constituída por informações extraídas de endereços eletrônicos, como artigos de revistas e jornais do Estado do Rio Grande do Sul e a Região Celeiro e especificamente o município de Três Passos-RS, ocorrendo entre os meses de Junho à Outubro de 2017.

Para a análise dos dados, foram considerados os procedimentos adotados para a análise dos dados qualitativos, com análise de conteúdo, exploração do material por meio de várias leituras e após o tratamento dos resultados com dados brutos que foram interpretados. Consideraram-se também os aspectos éticos, visto que a pesquisa acadêmica requer disciplina, dedicação e muita procura por dados oficiais, tanto em livros impressos ou em sites, que foi o caso desta Pesquisa. Visto que a interpretação desses dados deve demonstrar coerência e ética, onde foram informados os créditos para os autores originais de livros e artigos.

## I. O USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

A agricultura é um conjunto de técnicas utilizadas para cultivar a terra a fim de obter produtos, principalmente os alimentos. Com a criação e o desenvolvimento de técnicas, ferramentas e maquinário destinadas ao controle da produção, o ser humano conseguiu aprimorar a produtividade de diferentes gêneros agrícolas. Um dos produtos que depois de décadas foi desenvolvido é o agrotóxico (LONDRES, 2011). Porém, conforme pesquisas, o uso do agrotóxico no ambiente, independente do modo de aplicação, possui grande potencial negativo ao atingir o solo e as águas, modificando-os, causando danos à saúde ou ao meio ambiente.

[...] agricultura é praticada pela humanidade há mais de dez mil anos, o uso intensivo de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças das lavouras existe há pouco mais de meio século. Ele teve origem após as grandes guerras mundiais, quando a indústria química fabricante de venenos então usados como armas químicas encontraram na agricultura um novo mercado para os seus produtos. (LONDRES, p. 17, 2011)

Houve diversas políticas que foram implementadas em todo o mundo para expandir o mercado dos agrotóxicos e assim assegurar o mercado com sistemas de monoculturas altamente mecanizados.

Assim, a partir da Revolução Verde, em meados das décadas de 1960 e 1970, houve a modernização da agricultura no Brasil, ocasionando diferentes avanços tecnológicos e econômicos. Através de pesquisa, extensão e crédito à produtividade agrícola, houve o aumento do setor econômico, o que influenciou também o setor ambiental, com a qualidade do ar, solo, clima, enfim todo um sistema que abrangeu as particularidades de cada região do país, como o assoreamento dos rios, erosão, poluição, entre outros.

Em Conti

[...] acentuou-se o estímulo ao que se convencionou chamar de “Revolução Verde”, com o intuito de aumentar os estoques mundiais de alimentos, mediante a produção agrícola de alimentos em escala, baseada na mecanização e no uso intensivo de produtos químicos e agrotóxicos que se expandiu rapidamente nas décadas subsequentes. (CONTI, p. 18, 2009)

Entre os insumos que passaram a ser amplamente utilizados estão os agrotóxicos, produzidos em maior escala para atender a demanda que aumentava, principalmente nas grandes propriedades de monocultivos (SILVA; CAMPOS; BOHM, 2013). Até a década de 1960, o seu uso era aceito sem preocupação. Entretanto, logo se

percebeu que havia um impacto negativo ao ambiente e à saúde, e por volta da década de 1970, passou-se a estabelecer normas regulatórias para o uso desses insumos.

Conforme Silva; Campos; Bohm, há uma definição legal de agrotóxicos:

[...] Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002 (16), classifica os agrotóxicos e afins 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, de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. O termo agrotóxico engloba as diferentes categorias (defensivos agrícolas, praguicidas, pesticidas e biocidas) e seus múltiplos usos (inseticidas, acaricidas, nematocidas, fungicidas, bactericidas e herbicidas) (SILVA; CAMPOS; BOHM, p. 48, 2013).

No Guia de Vigilância Epidemiológica (p. 05, 1998), a Lei Federal nº 7.802i de 11/07/89, regulamentada através do Decreto 98.816, no seu Artigo 2º, Inciso I, define o termo Agrotóxicos da seguinte forma:

O termo AGROTÓXICO, ao invés de DEFENSIVO AGRÍCOLA, passou a ser utilizado, no Brasil, para denominar os venenos agrícolas, após grande mobilização da sociedade civil organizada. Mais do que uma simples mudança da terminologia, esse termo coloca em evidência a toxicidade desses produtos ao meio ambiente e à saúde humana. São ainda genericamente denominados praguicidas ou pesticidas.

A classificação dos agrotóxicos, no Guia de Vigilância Epidemiológica Definição (1998), aponta grande diversidade de produtos. São cerca de 300 princípios ativos em 2 mil formulações comerciais diferentes no Brasil. Os agrotóxicos são classificados, ainda, segundo seu poder tóxico. Esta classificação é fundamental para o conhecimento da toxicidade de um produto, do ponto de vista de seus efeitos agudos. No Brasil, a classificação dos grupos de agrotóxicos está a cargo do Ministério da Saúde

a) **Inseticidas:** possuem ação de combate a insetos, larvas e formigas. Os inseticidas pertencem a quatro grupos químicos distintos:

\_ **Organofosforados:** são compostos orgânicos derivados do ácido fosfórico, do ácido tiosfosfórico ou do ácido ditiosfosfórico. Ex.: Folidol, Azodrin, Malation, Diazinon, Nuvacron, Tamaron, Rhodiatox.

\_ **Carbamatos:** são derivados do ácido carbâmico. Ex.: Carbaril, Temik, Zectram, Furadan.

\_ **Organoclorados:** são compostos à base de carbono, com radicais de cloro. São derivados do clorobenzeno, do ciclo-hexano ou do ciclodieno. Foram muito utilizados na agricultura, como inseticidas, porém seu emprego tem sido progressivamente restringido ou mesmo proibido. Ex.: Aldrin, Endrin, BHC, DDT, Endossulfan, Heptacloro, Lindane, Mirex.

\_ **Piretróides:** são compostos sintéticos que apresentam estruturas semelhantes à piretrina, substância existente nas flores do *Chrysanthemum* (*Pyrethrum*) *cinerariifolium*. Alguns desses compostos são: aletrina, resmetrina, decametrina, cipermetrina e fenpropanato. Ex.: Decis, Protector, K-Otrine, SBP.

b) **Fungicidas:** ação de combate a fungos. Existem muitos fungicidas no mercado.

Os principais grupos químicos são:

\_ **Etileno-bis-ditiocarbamatos:** Maneb, Mancozeb, Dithane, Zineb, Tiram.

\_ **Trifenil estânico:** Duter e Brestan.

\_ **Captan:** Ortocide e Merpan.

\_ **Hexaclorobenzeno.**

c) **Herbicidas:** combatem ervas daninhas. Nas últimas duas décadas, esse grupo tem tido uma utilização crescente na agricultura. Seus principais representantes são:

\_ **Paraquat:** comercializado com o nome de Gramoxone.

\_ **Glifosato:** Round-up.

\_ **Pentaclorofenol**

\_ **Derivados do ácido fenoxiacético:** 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D) e 2,4,5 triclorofenoxiacético (2,4,5 T). 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. O nome comercial dessa mistura é **Tordon**. **ntoxicações r**

\_ **Dinitrofenóis:** Dinoseb, DNOC.

d) **Outros grupos importantes compreendem:**

\_ **Raticidas (Dicumarínicos):** utilizados no combate a roedores.

\_ **Acaricidas:** ação de combate a ácaros diversos.

\_ **Nematicidas:** ação de combate a nematóides.

\_ **Molusquicidas:** ação de combate a moluscos, basicamente contra o caramujo da esquistossomose.

\_ **Fumigantes:** ação de combate a insetos, bactérias: fosfetos metálicos (Fosfina) e brometo de metila. (GUIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, p. 6-7, 1998)

Em Oliveira-Silva *et al.* (2001), o consumo dos agrotóxicos no meio rural decresce dos herbicidas para inseticidas e depois fungicidas. Embora os herbicidas sejam mais utilizados, em geral a toxicidade deste grupo de substâncias é inferior à dos inseticidas, englobando compostos diferenciados que podem ser agrupados em quatro categorias principais como os organoclorados, os piretróides, os organofosforados e os carbamatos. Os compostos pertencentes à categoria dos organofosforados e à dos carbamatos apresentam mecanismo comum de ação baseado na inibição da acetilcolinesterase e são os responsáveis pelo maior número de intoxicações no meio rural.

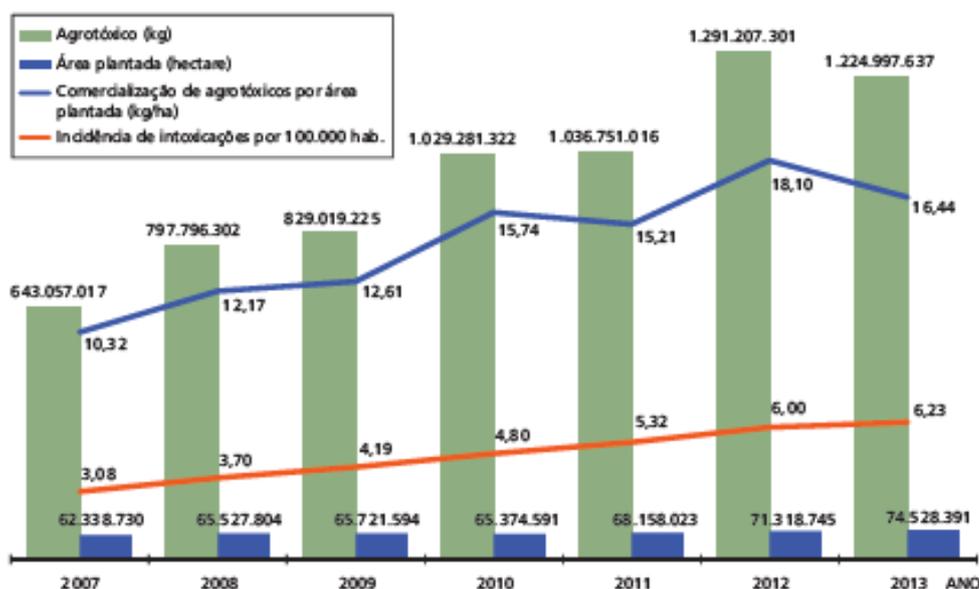
O crescente uso de agrotóxicos alavancou a fabricação e comercialização desses insumos químicos no Brasil. Para acompanhar o desenvolvimento desse mercado, foi instituído o Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit). Este sistema é um banco de dados para consulta pública sobre pragas, ingredientes ativos, produtos formulados, relatórios e componentes de fórmulas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com informações do Ministério da Saúde, por meio de dados

da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Ministério de Meio Ambiente, com dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), além de informações sobre o uso correto dos produtos registrados (BRASIL, 2016).

Ao longo do tempo houve no Brasil um crescente uso dos agrotóxicos nos principais cultivos. Esse aumento da utilização de agrotóxicos por área plantada (kg/ha) fica evidente, conforme mostra a Figura 01 sobre a comercialização no Brasil entre os anos de 2007 e 2013.

**Figura 01:** Comercialização de Agrotóxicos – Brasil.

**Comercialização<sup>22</sup> de agrotóxicos e afins por área plantada (kg/ha) e incidência de intoxicações por agrotóxicos – Brasil, 2007 a 2013**



Fonte: IBGE e Agrofit apud BRASIL, 2016.

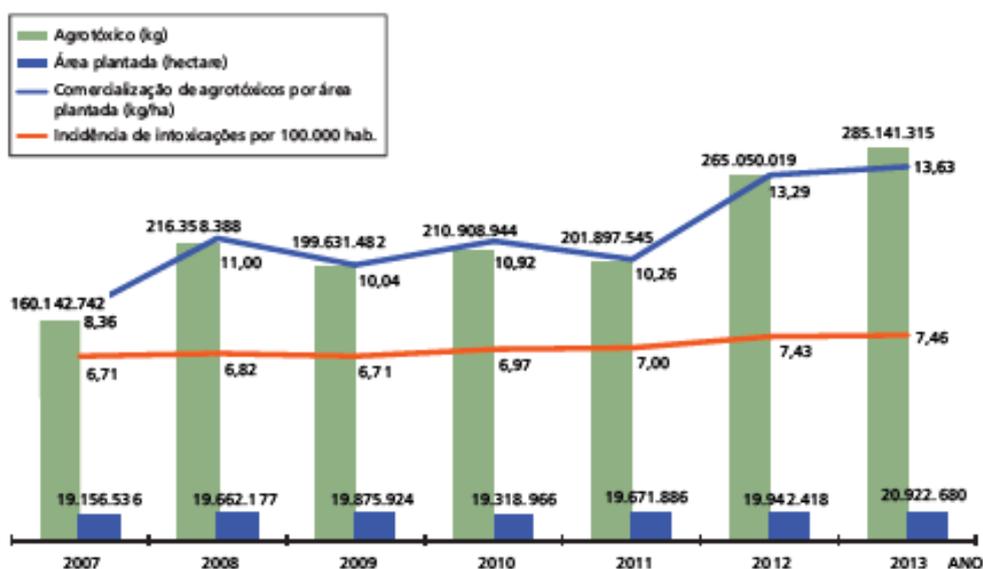
Observa-se então, na **Figura 01**, que embora a produção brasileira tenha crescido, nem sempre o aumento na quantidade de agrotóxicos se refletiu no aumento da produtividade. Por outro lado, percebe-se que houve um crescimento gradativo da incidência de intoxicações no país por uso de agrotóxicos. Esse efeito, que coloca vidas em risco e traz consigo também um aumento considerável dos custos públicos para tratamento de saúde, tem sido largamente desconsiderado nas análises sobre o uso de agrotóxicos no Brasil.

Já a Região Sul do País (BRASIL, 2016) destaca-se por ser grande produtora de monocultivos, como soja, milho, arroz, trigo e fumo. Em 2013, a comercialização de

agrotóxicos nessa região foi da ordem de 285 milhões de quilos de agrotóxicos, conforme destaca a **Figura 02**, o que correspondeu a 23% do quantitativo comercializado no Brasil. Há um destaque para o consumo de agrotóxicos especificamente o Rio Grande do Sul, com 104 milhões de quilos comercializados.

**Figura 02:** Comercialização de Agrotóxicos – Região Sul.

**Comercialização\* de agrotóxicos e afins por área plantada (kg/ha) e incidência de intoxicações por agrotóxicos – Região Sul, 2007 a 2013**



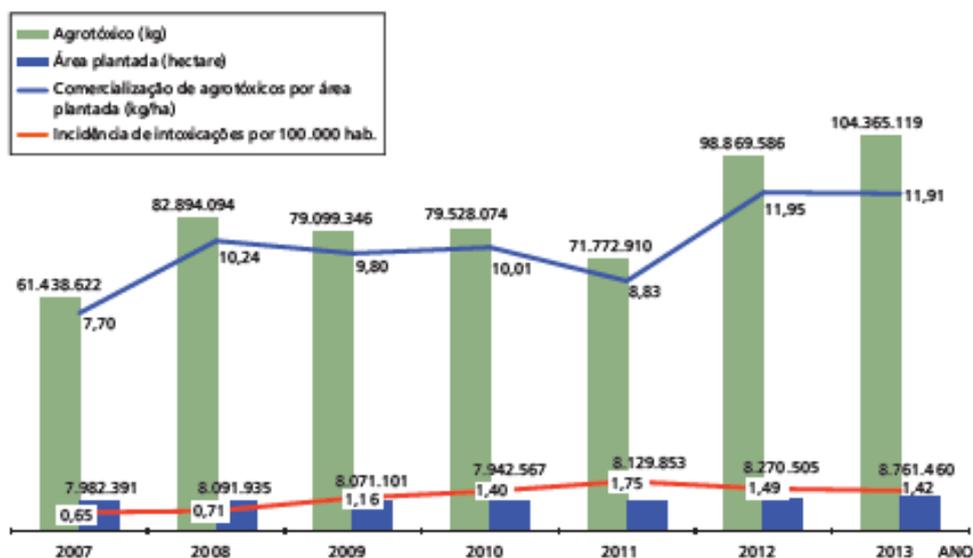
Fonte: IBGE e Agrofit apud BRASIL, 2016.

Verifica-se, por outro lado, que na Região Sul, desde o ano de 2007 houve um aumento na incidência de intoxicações pelo uso de agrotóxicos. Deve-se salientar que essa incidência é superior às registradas em todas as outras regiões brasileiras.

O Rio Grande do Sul possui a predominância das culturas agrícolas de soja, milho, arroz e trigo. No ano de 2013 (BRASIL, 2016), o Estado ultrapassou Goiás e assumiu a quinta posição dos maiores comercializadores de agrotóxicos com aproximadamente 104 milhões de quilos de agrotóxicos comercializados para 8.761.460 hectares de área plantada, com o valor de 11,91 kg/ha, conforme pode ser observado na **Figura 03**.

**Figura 03:** Comercialização de Agrotóxicos – Rio Grande do Sul.

**Comercialização\* de agrotóxicos e afins por área plantada (kg/ha) e incidência de intoxicações por agrotóxicos – Rio Grande do Sul, 2007 a 2013**



Fonte: IBGE e Agrofit apud BRASIL, 2016.

A necessidade da utilização de agrotóxicos para alimentar a demanda crescente da população é uma mensagem propagada pela indústria, que visa promover seus lucros, e não a saúde e o bem estar das pessoas. Londres (2011) ainda destaca que o mundo produz comida suficiente para alimentar a todos, porém o que falta é a igualdade de distribuição e o acesso à renda para produzir ou comprar alimentos.

## II. IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NO MEIO AMBIENTE

A utilização dos agrotóxicos em larga escala, desencadeia um processo de modificações ao ambiente. Em Steffen *et al.* (p. 15, 2011) “O processo produtivo agrícola tem ocasionado um aumento na utilização de agrotóxicos com moléculas de ação biocida, tais como inseticidas, fungicidas, herbicidas”, onde busca-se o controle de insetos e pragas, porém, estes produtos apresentam compostos potencialmente poluidores, como metais pesados que poluem o meio ambiente.

Peres; Moreira; Dubois (2003, p. 36) destacam as modificações no meio ambiente. Essas modificações ocorrem a partir da “contaminação das comunidades de seres vivos que o compõem, seja pela sua acumulação nos segmentos bióticos e abióticos dos ecossistemas (água, ar, solo etc.)”.

Steffen *et al.* (p.15, 2011)

O solo e a água são recursos naturais indispensáveis à sobrevivência da vida no planeta Terra, sendo a produção de alimentos dependente destes bens. A utilização de modernas técnicas nos sistemas de produção agrícola provocou a introdução de uma grande variedade de substâncias sintéticas no meio ambiente. Dentre estas substâncias, os agrotóxicos recebem grande destaque, além de representarem um risco ambiental quando manejados de forma incorreta pelo homem.

Há, assim, uma transformação do ambiente como um todo, em função dos impactos ambientais relacionadas com atividades econômicas. Por exemplo, Balsan (2006, p. 142) destaca que “A água também é um fator que sofreu influência da modernização da agricultura, contaminada pelo uso de fertilizantes, adubos inorgânicos e agrotóxicos”.

Conforme Dal Soglio (p. 17, 2016)

[...] aplicação de agrotóxicos e de fertilizantes químicos e o preparo do solo através da correção da sua estrutura, são práticas tão corriqueiras no modelo de modernização da agricultura. Tais práticas acentuam o desequilíbrio nos agroecossistemas, prejudicando ainda mais as funções ecológicas, numa espécie de círculo vicioso. Como consequência, multiplicam-se danos ambientais, tais como a contaminação das águas por fertilizantes e agrotóxicos, a erosão dos solos por falta de cobertura vegetal e de estrutura e a drástica redução da biodiversidade, que afetam o planeta como um todo, com reflexos inclusive nas alterações do clima. Como consequência agricultores e consumidores também são agredidos pelos reflexos dos problemas ambientais e das contaminações sobre a saúde humana.

O solo contaminado por agrotóxicos, além de propiciar a erosão por falta de cobertura natural, pode ser levado pelas águas de chuva para rios e lagos. Pode,

inclusive, chegar às fontes subterrâneas, prejudicando todas as formas de vida aquáticas, além de todos os que consomem a água, como os seres humanos e animais terrestres.

Steffen *et al.* (p.19, 2011)

A poluição do solo e da água com resíduos de agrotóxicos provoca efeito em todos os seres vivos, independente do lugar que ocupam em uma cadeia alimentar. Entre as cadeias alimentares são conhecidas as diversas sequências de alimentação que ocorrem nos ecossistemas. Tomando-se como exemplo os sistemas agroflorestais, as plantas são os produtores primários, que servem de alimento para uma diversidade de insetos (consumidores primários), os quais servem de alimento para outros organismos, como os pássaros e pequenos roedores (consumidores secundários). Estes animais, por sua vez, podem servir de alimento para outros, como, por exemplo, cobras e alguns anfíbios (consumidores terciários). Esta cadeia alimentar tem seu fim no nível mais alto do sistema, o qual é representado por grandes mamíferos, inclusive o homem.

A utilização de agrotóxicos ao atingir uma planta tem como objetivo protegê-la contra ação de uma praga ou doença. Porém, este mesmo agrotóxico não impede o aparecimento de novas ações invasoras, e ainda há a possibilidade de ocorrer a redução no crescimento e na produtividade e o aumento no uso de fertilizantes químicos, pois a planta pode passar a não conseguir absorver os nutrientes corretamente (STEFFEN *et al.*, 2011).

Em Dal Soglio (p. 02, 2008)

[...] atalho que se buscava para que as monoculturas pudessem produzir mais, por meio do melhoramento das plantas, do uso intensivo de fertilizantes químicos e de agrotóxicos (o tripé da Revolução Verde), resultou em uma agricultura em crescente crise ecológica, sofrendo não apenas com os desastres naturais, mas com aqueles criados pela própria ciência agrônômica.

Há também aspectos da contaminação de organismos que não são alvos (FERREIRA, 2016), como a flora, que pode ser atingida pelo uso indireto dos agrotóxicos que chegam através das correntes de vento, ocorrendo o acúmulo da toxicidade nos seus tecidos.

Já na contaminação do solo, há efeito sobre os processos biológicos naturais, como a decomposição da matéria orgânica, dificultando a fertilidade natural (JUNIOR, 2016). E por isso, acabam por causar desequilíbrios gerais no sistema, inclusive alterando as populações de agentes de controle biológico natural, o que favorece o aparecimento de novas pragas.

Além disso, observa-se que o descarte incorreto das embalagens vazias dos agrotóxicos constitui uma séria ameaça ao meio ambiente (COLMENAREZ, 2016). Esse material é de difícil decomposição, o que explica muitas vezes sua reutilização e o

acúmulo no meio ambiente durante tantos anos. Esses impactos ocasionam o desequilíbrio da biodiversidade necessário para manutenção da fertilidade e saúde da fauna, flora, solo e água.

O agrotóxico que é pulverizado na atmosfera afeta seres como as abelhas, pois quando as abelhas visitam as culturas em busca de recursos para sua colônia (BOVI, 2013) e entram em contato com agrotóxicos, causam seu desequilíbrio, afetando o desempenho comportamental e vitalidade das abelhas.

Frazier *et al.* (2008); Whitehorn *et al.* (2012) apud Pires *et al.* (p. 433, 2006) ainda ressalta que

Na agricultura brasileira atual, baseada no alto uso de insumos, o controle de pragas e doenças está centrado principalmente no uso de diversas classes de agrotóxicos, como herbicidas, fungicidas e inseticidas entre outros. Até pouco tempo, a intoxicação das abelhas por agrotóxicos era relacionada exclusivamente à exposição letal (intoxicação aguda), que resulta em indivíduos mortos próximos às colônias. Atualmente, a preocupação aumenta com as possíveis consequências dos efeitos subletais às abelhas, aqueles que não levam à morte imediata, mas podem afetar o comportamento, o desenvolvimento e o sistema imunológico, alterando a capacidade de combater infecções e causando problemas crônicos provocados por exposição em longo prazo.

Pires *et al.* (p. 423, 2006) destaca que “desde os primeiros registros no continente norte americano, já no inverno de 2006–2007, verificou-se que colônias que entravam em colapso apresentavam características bem definidas, embora sem causa conhecida”, era um conjunto de sintomas, o fenômeno passou a ser tratado como uma síndrome do distúrbio do colapso das colônias.

Dois sintomas dessa síndrome destacada por Pires *et al.* (2006) são a rápida perda de abelhas operárias, evidenciada pelo enfraquecimento ou morte da colônia, com excesso de crias ou também a ausência de crias e abelhas adultas mortas dentro ou fora da colmeia cujos os principais fatores associados são estresses causados por patógenos, uso de agrotóxicos, má nutrição e a combinação entre estes fatores.

Visto que as abelhas são essenciais para as plantas silvestres e para as cultivadas, como no caso da agricultura, que são responsáveis pela polinização de 75% das espécies vegetais cultivadas pelo homem (MARQUES *et al.*, 2015), e sua ausência pode diminuir a produtividade e conseqüentemente, aumentar os custos de produção, trazendo prejuízos ao agricultor.

Em Marques *et al.* (p. 13, 2015)

Os polinizadores estão sendo atualmente ameaçados pelas mudanças do habitat causadas pelo homem. O desmatamento da vegetação nativa para

expansão das cidades e crescimento de áreas agrícolas e a utilização abusiva de agrotóxicos são os principais fatores que levam à diminuição dos polinizadores.

Conforme o Pires *et al.* (2006), o Brasil é reconhecidamente um grande consumidor mundial de agrotóxico e diante do conhecimento dos impactos negativos das condições ambientais brasileiras, os possíveis impactos sobre as comunidades de abelhas, associados às práticas agrícolas, não têm sido devidamente avaliados, pois deve-se considerar todas as fases de desenvolvimento das abelhas e há a necessidade de políticas públicas que visem contribuir com avaliações mais amplas da sanidade apícola, órgãos regulamentadores de saúde animal, como por parte de agências de fomento à pesquisa.

Porém, medidas como a preservação (MARQUES *et al.*, 2015) das florestas próximas às áreas de cultivos podem aumentar e diversificar o número de polinizadores e como consequência melhorar a produtividade dos plantios, além da não utilização dos agrotóxicos próximo a essas áreas.

### III. PROCESSO DE ABSORÇÃO DOS AGROTÓXICOS NOS SERES HUMANOS E QUESTÕES DE SAÚDE

O intenso uso de agrotóxicos no meio rural brasileiro traz consequências tanto para o ambiente como para a saúde do trabalhador rural, como o uso inadequado, a alta toxicidade de certos produtos e a falta de utilização de equipamentos de proteção, tendo como os principais meios de absorção, as vias dérmica, digestiva e respiratória.

Para Oliveira-Silva *et al.* (p. 132, 2001) “Em geral, as consequências são condicionadas por fatores intrinsecamente relacionados [...] e é agravado pelo baixo nível socioeconômico e cultural da grande maioria desses trabalhadores”.

A exposição do ser humano aos agrotóxicos é resultado de vários fatores e os trabalhadores rurais que fazem a aplicação estão sujeitos a riscos maiores em comparação a população em geral. Nunes e Tajara (p. 373, 1998) destacam os agrotóxicos “dos compostos organoclorados são altamente lipossolúveis, sendo rápida e eficazmente absorvidos pelo trato digestivo, embora esse processo possa ocorrer também através das vias dérmica e respiratória”.

Já a população em geral pode estar exposta aos agrotóxicos, através da ingestão de alimentos com resíduos, como a carne, peixe, leite, frutas e vegetais, ou através da exposição dérmica e inalação após pulverizações em culturas próximas às residências. Conforme Nunes e Tajara (p. 373, 1998) “os efeitos mórbidos crônicos são mais prejudiciais que os agudos e existem evidências de que compreendem desde consequências deletérias na reprodução até sequelas neurológicas e câncer”.

E de acordo com Araújo; Nogueira; Augusto (2000), as pessoas que têm contato direto com os agrotóxicos, tanto na fabricação, quanto na aplicação, podem correr risco de intoxicação, além de que os alimentos podem estar expostos através de uma aplicação direta em uma das fases da produção, do transporte ou do armazenamento.

Assim, podendo ocorrer a intoxicação ou os efeitos mórbidos levando ao câncer, que de acordo com Nunes e Tajara (p. 375, 1998)

Como a restrição ao crescimento imposta por células normais sobre células iniciadas no processo de transformação maligna pode ser resultado da transmissão de fatores reguladores de divisão e diferenciação, o bloqueio na comunicação intercelular provavelmente libera células iniciadas para uma proliferação desordenada.

Nunes e Tajara (1998) descrevem que os trabalhadores da agropecuária que aplicam os agrotóxicos e aqueles que entram nas lavouras após a aplicação dos produtos, que através da exposição ocupacional, a contaminação ambiental e principalmente a ingestão de alimentos contaminados, pode ocorrer a intoxicação. Assim, os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde, não dizem respeito apenas aos trabalhadores expostos, mas à população em geral.

No Guia de Vigilância Epidemiológica (p. 9, 1998)

Os agrotóxicos podem determinar três tipos de intoxicação: aguda, subaguda e crônica. A intoxicação aguda é aquela na qual os sintomas surgem rapidamente, algumas horas após a exposição excessiva, por curto período, a produtos extremamente ou altamente tóxicos. Pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave, dependerão da quantidade de veneno absorvido. Os sinais e sintomas são nítidos e objetivos. A intoxicação subaguda ocorre por exposição moderada ou pequena a produtos altamente tóxicos ou medianamente tóxicos e tem aparecimento mais lento. Os sintomas são subjetivos e vagos, tais como dor de cabeça, fraqueza, mal-estar, dor de estômago e sonolência, entre outros. A intoxicação crônica caracteriza-se por surgimento tardio, em meses ou anos, por exposição pequena ou moderada a produtos tóxicos ou a múltiplos produtos, acarretando danos irreversíveis, do tipo paralisias e neoplasias.

Em decorrência da utilização dos agrotóxicos pelos trabalhadores do campo, sem os EPI's (Equipamentos de Proteção Individuais), tem as implicações de que pode haver envenenamentos dos aplicadores ou ainda de seu uso indiscriminado, pode ocorrer a contaminação dos alimentos, água e animais.

Em Londres

[...] os perigos da intoxicação crônica, aquela que mata devagar, com o desenvolvimento de doenças neurológicas, hepáticas, respiratórias, renais, cânceres etc., ou que provoca o nascimento de crianças com malformações genéticas, não advêm apenas do contato direto com venenos. O uso massivo de agrotóxicos promovido pela expansão do agronegócio está contaminando os alimentos, as águas e o ar. (LONDRES, p. 22, 2011)

Peres; Moreira; Dubois (2003) destacam que o contato dos seres humanos ou animais com o agrotóxico, podem desenvolver e apresentar características bem marcantes, como espasmos musculares, convulsões, náuseas, desmaios, vômitos e dificuldades respiratórias.

Balsan destaca que

[...] ocorrências não são registradas, às vezes, pela falta de atendimento médico ou por serem consideradas inócuas, uma vez que apresentam doses mínimas de contaminação. No entanto, se o nível de qualidade de vida, selecionado como um dos indicadores do desenvolvimento mundial, está sendo considerando cada vez de maior importância, é preciso atentar para essa contaminação "invisível". (BALSAN, p. 143, 2006)

Além disso, a utilização do agrotóxico, com a inserção no meio em que os indivíduos moram ou trabalham apresentam maiores coeficientes de mortalidade por suicídio. Meneghel *et al.* (2004) destaca que nas últimas décadas, as pesquisas científicas acerca do suicídio predominam estudos que buscam identificar fatores de risco, com variáveis em nível biológico, psicológico e social.

O Rio Grande do Sul é o Estado brasileiro que historicamente tem apresentado os maiores coeficientes de suicídio do País. Meneghel *et al.* (2004) enfatiza as ciências sociais e da saúde, que apontaram a etnia, a cultura, as crises sociais e inclusive aspectos climáticos da região, como possíveis fatores ligados ao problema, bem como pessoas ligadas à ocupação agropecuária.

Em Londres (p. 52, 2011)

Há uma série de estudos que indicam haver forte relação entre o uso de certos agrotóxicos e o alto índice de suicídios entre agricultores. Algumas substâncias podem afetar o sistema nervoso central, provocando transtornos psiquiátricos como ansiedade, irritabilidade, insônia ou sono conturbado (com excesso de sonhos e/ou pesadelos), depressão e, muitas vezes, levar a pessoa intoxicada ao ato extremo de eliminar a própria vida – comumente, bebendo o veneno usado na lavoura.

Pois nos agrotóxicos há substâncias tóxicas que causam inúmeros impactos que além de atingir a saúde humana, em especial a saúde dos trabalhadores, atinge também o meio ambiente. E com sua utilização em larga escala ou de maneira errada, ocasiona a contaminação dos lençóis freáticos, rios e lagos, além disso, contribui com o empobrecimento do solo e faz com que o uso de fertilizantes seja cada vez mais necessário (AZEVEDO, 2012).

E especificamente na Região Noroeste do RS, a **Tabela 01** apresenta dados de casos de intoxicação por agrotóxicos entre os anos de 2005 à 2014.

**Tabela 01:** Casos de Intoxicação por agrotóxicos de acordo com a faixa etária e COREDE (Conselhos Regionais de Desenvolvimento), 2005-2014, Região Noroeste, RS

COREDE	CASOS			TOTAL
	19-39 Anos	40-59 anos	≥ 60 anos	
Fronteira Noroeste	59	52	12	123
Missões	74	53	10	137
Noroeste Colonial	59	37	10	106
Celeiro	31	23	5	59
<b>TOTAL</b>	<b>223</b>	<b>165</b>	<b>37</b>	<b>425</b>

Fonte: CAYE *et al.*, 2017.

Observa-se na Tabela 01, que a faixa etária entre 19 a 39 anos é a que concentra maior número de casos de intoxicações, visto que são os jovens que fazem a manipulação direta dos agrotóxicos.

Já na faixa etária de 60 anos, assume menor índice de intoxicações, indicando que houveram anos em que não houve intoxicações por agrotóxicos e que a Norma Regulatória nº 31, que proíbe a manipulação por maiores de 60 anos nas atividades ocupacionais está sendo executada (CAYE *et al.* 2017).

Além disso, para Para Peres; Moreira; Dubois as

[...] criações e animais domésticos e de populações humanas afetados pela ingestão de plantas e alimentos contaminados por agrotóxicos, além do impacto em comunidades e ecossistemas próximos às áreas de plantações e pastos, onde estes produtos são utilizados. Dessa maneira, além do impacto sobre uma população específica de animais ou plantas, a dispersão de agrotóxicos no ambiente pode causar um desequilíbrio ecológico na interação natural de duas ou mais espécies. (PERES; MOREIRA; DUBOIS, p. 37, 2003)

Ainda o comércio está voltado para o uso dos agrotóxicos como solução dos problemas, cuja recomendação básica é a integração de produtos agroquímicos e não de métodos agroecológicos.

Em Nunes e Ribeiro

A contaminação de alimentos e das águas (sobretudo das águas subterrâneas) tem acarretado inúmeros efeitos sobre a saúde humana. Estes efeitos vêm sendo evidenciados ao longo dos anos pelo aparecimento de transtornos endócrinos no homem e nos animais, tais como a perda progressiva de espermatozoides e os males cancerosos, sobretudo na próstata, que foram reconhecidos como decorrentes da exposição humana a endógenos sintéticos e seus contaminantes, entre outros. (NUNES e RIBEIRO, p. 41, 1999)

Para Conti (2009) o uso intensivo de máquinas, fertilizantes químicos e agrotóxicos, destacou-se para aumentar a produção e acabar com a fome no mundo, porém introduziu-se um modelo agroexportador centrado nas monoculturas, como soja e eucalipto, que não favoreceu a autonomia alimentar, pelo contrário, agravou ainda mais.

Em Londres

[...] enfatiza que não é verdadeira a afirmação de que precisamos dos agrotóxicos para alimentar uma população crescente e faminta. Essa mensagem é propagada pela indústria de venenos, que visa promover seus lucros, e não a saúde e o bem estar das pessoas. Não deveria ser necessário repetir a informação, já amplamente divulgada em diversos meios, de que o mundo produz comida suficiente para alimentar a todos e o que falta e igualdade de distribuição e acesso à renda para produzir ou comprar alimentos. (LONDRES, p. 23, 2011)

O modelo agrícola dependente de agrotóxicos e de fertilizantes químicos pode ser considerado insustentável, devido às ações existentes em âmbito social e ambiental. Carneiro *et al.* (2012) descreve a dependência de agrotóxicos como “chantagem global”, em nome da fome, aumenta-se as externalidades ambientais e sociais, e estas não conseguem ser resolvidas.

Assim, o agrotóxico é um produto químico utilizado na agricultura com o objetivo de combater pragas que possam comprometer a produção agrícola, porém chegam em excesso até a mesa do ser humano e ainda a utilização destes produtos químicos também são responsáveis pela contaminação ambiental, que quando aplicados inadequadamente prejudicam o meio ambiente e a saúde dos trabalhadores rurais.

#### IV. ASPECTOS LEGAIS E NORMAS

Nos dias atuais, apesar das normas regulatórias, ainda há utilização desequilibrada dos agrotóxicos nas lavouras, sendo prejudiciais para os recursos naturais, como a vegetação nativa, mananciais, rios, pois estas interferências sobre a natureza especialmente com o uso de agrotóxicos, mesmo que seja para realizar o desenvolvimento da propriedade é um dos responsáveis por diversos males ao meio ambiente e à saúde humana.

Para Carneiro *et al.*

Não cabe às agências regulatórias provar que um agrotóxico é tóxico; deveria caber às empresas demonstrar com o mesmo rigor que não são nocivos para a saúde humana ou para o meio ambiente. Quando há dúvida ou insuficiência de estudos, devemos levar em conta o princípio da precaução, que orienta a ação quando uma atividade, situação ou produto representa ameaças de danos à saúde humana ou ao meio-ambiente. As medidas precaucionárias devem ser tomadas, mesmo quando não é possível estabelecer plenamente as provas científicas da relação entre causa e efeito (CARNEIRO *et al.*, p. 50, 2012).

Contudo, Londres (p. 23, 2011) descreve que a falta de estrutura, de pessoal e também por outros motivos, “os órgãos que fazem a fiscalização a campo até hoje não conseguiram cumprir seu papel e monitorar adequadamente as normas quanto a comercialização, ao número de aplicações, dosagens, período de carência e uso de produtos ilegais”.

Entendendo-se que mesmo diante de normas e legislações específicas, há uma forte resistência de ordem econômica para internalizar os custos ambientais e de saúde, visto que após a compra do agrotóxico, nem sempre há condições para armazenamento e sua manipulação, bem como a falta de conscientização ampla para as dimensões ambientais e de saúde, na medida em que podem atingir a população em geral pela contaminação de alimentos, da água, do solo.

São necessárias ações de conscientização dos fabricantes quanto à rotulagem e sua correta aplicação dos agricultores e estes que possam utilizar os equipamentos de proteção individual adequadamente.

Conti também descreve sobre o uso dos agrotóxicos

Para agravar ainda mais a situação, a maioria dos alimentos chegam aos supermercados com resíduos de agrotóxicos e altamente padronizados, pois dessa forma as empresas produtoras ganham em escala e nos lucros. Essa padronização dos alimentos quebra um princípio fundamental de que os

alimentos devem ser produzidos de acordo com a natureza e com o modo de vida das pessoas, uma vez que fazem parte da cultura e dos hábitos de cada povo. O Brasil ainda detém entre 15 a 20% da biodiversidade mundial que é fundamental para garantir esses modos de vida. (CONTI, p. 28, 2009)

Na Lei de Agrotóxicos e Afins nº 7.802, de 11 de julho de 1989, estabelece que os agrotóxicos somente podem ser utilizados no país se forem registrados em órgão federal competente e que de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura. Neste sentido, o Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei, estabelece as competências para os três órgãos envolvidos no registro, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), vinculada ao Ministério da Saúde; o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente; e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (ANVISA, 2013).

Burigo (p. 05, 2016) destaca a Linha do Tempo dos Agrotóxicos:

- 1965 - Sistema Nacional de Crédito Rural (destinava de 10 a 15% para compra dos defensivos agrícolas).
- 1975 - Programa Nacional dos Defensivos Agrícolas - criado no contexto do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND). Recursos financeiros para criação de empresas nacional e instalação no país de subsidiárias de empresas transnacional de insumos agrícolas.
- 1989 - Lei n. 7.802, Lei dos Agrotóxicos - facilitou o registro de centenas de substâncias tóxicas, muitas já proibidas em outros países.
- 1990 - Decreto 98.816/90, regulamenta Lei dos Agrotóxicos.
- 1997 - Convênio ICMS 100/97 - concessão de isenções fiscais e tributárias e redução de 60% da alíquota a todos os agrotóxicos. Foi prorrogado até 31/12/2012.
- 2002 - Decreto n. 4.074, substitui o Decreto 98.816/90, com critérios menos rigorosos para registro de agrotóxicos. Instrução Normativa Interministerial 49, estabeleceu os parâmetros a serem seguidos para a concessão do registro simplificado por equivalência. As duas normas simplificaram o sistema de concessão de licenças aos agrotóxicos, reduzindo assim seus os custos de produção.
- 2005 - Decreto 5.630/05 – isenta da cobrança de PIS/ PASEP e do Confins os agrotóxicos classificados na posição 38.08 na Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) e suas matérias primas.
- 2003 - Resolução RDC nº 119, instituiu o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) que visa avaliar continuamente os níveis de resíduos de agrotóxicos nos alimentos.
- 2006 - Decreto 5.981, simplificou ainda mais o registro de agrotóxicos.
- 2008 - Decreto 6.000/08 – Isenta completamente da cobrança de IPI agrotóxicos fabricados a partir de lista com dezenas de princípios ativos.

A ANVISA (p. 6, 2013) destaca que

De acordo com o Art. 1º da Lei 9.782, de 26 de Janeiro de 1999: “O Sistema Nacional de Vigilância Sanitária compreende o conjunto de ações definido

pelo § 1º do art. 6º e pelos art. 15 a 18 da Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, executado por instituições da Administração Pública direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, que exerçam atividades de regulação, normatização, controle e fiscalização na área de vigilância sanitária”. Fazem parte desse Sistema o Ministério da Saúde, a Anvisa, o Conselho Nacional de Saúde, o Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Saúde, o Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde, os Centros de Vigilância Sanitária Estaduais, do Distrito Federal e dos Municípios, os Laboratórios Centrais de Saúde Pública, a Fundação Oswaldo Cruz e os Conselhos Estaduais, Distrital e Municipais de Saúde, partícipes das ações de vigilância sanitária que incluem o monitoramento e o controle de substâncias que representem risco à saúde.

A ANVISA (2013) também tem entre outras competências, avaliar e classificar toxicologicamente os agrotóxicos, como: a Ingestão Diária Aceitável (IDA), o Limite Máximo de Resíduo (LMR), o Intervalo de Segurança (IS) e a Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT).

E para calcular essa Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT), definida pelo quociente: somatório dos produtos do consumo médio per capita diário de cada alimento e o respectivo LMR / peso corpóreo. São considerados seguros para a saúde do consumidor quando a IDMT não ultrapassa a IDA

A equipe de Vigilância Sanitária do Estado do Rio Grande do Sul realizou ações de rastreabilidade. O Estado possui a Norma Técnica n. 1 de 2005, que obriga a identificação de origem dos produtos. Os Laboratórios Centrais de Saúde Pública, a Fundação Oswaldo Cruz e os Conselhos Estaduais, Distrital e Municipais de Saúde (ANVISA, 2013) participam das ações de vigilância sanitária que incluem o monitoramento e o controle de substâncias que representem risco à saúde.

A ANVISA (2013) ainda conta com o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA, conta com a participação e apoio das Vigilâncias Sanitárias Estaduais e Municipais e dos Laboratórios Centrais de Saúde Pública, no Rio Grande do Sul é o Lacen (Laboratório Central de Saúde Pública), onde as coletas são realizadas semanalmente no mercado varejista, tais como supermercados e sacolões, seguindo programação que envolve seleção prévia dos pontos de coleta e das amostras a serem coletadas.

Importante destacar que Londres (2011) também enfatiza as altas taxas de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, e estas podem ser capazes de produzir efeitos de longo prazo aos consumidores, que dificilmente saberão que as doenças que os afligem foram provocadas pelos agrotóxicos, que algumas doenças deixam sequelas graves e

outras são fatais, como casos de abortos ou bebês que nascem com defeitos congênitos pelo fato de a mãe ou o pai terem tido contato com agrotóxicos em sua vida.

Uma alternativa menos agressiva seria a utilização de agentes de controle biológicos em vez de agrotóxicos químicos. Porém, o atual regime regulatório de ACBs (Agentes de Controle Biológicos) pertence à mesma legislação dos agrotóxicos convencionais, conforme Pedrazzoli e Herrmann (p. 58, 2016)

Lei 7.802 (BRASIL, 1989) e Decreto 4.074 (BRASIL, 2002). A diferenciação dos dois grupos de produtos, ACBs e pesticidas, se dá através de Instruções Normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa, que dispensam os ACBs de algumas exigências específicas de químicos. Há o consenso entre empresas, pesquisadores e membros do governo de que o crescimento do setor será realmente efetivado quando forem criadas regras e leis específicas para o setor de biológicos.

Contudo houve avanço quanto ao registro de produtos biológicos que foi dado com a criação da classificação dos produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica, previstos na Lei de Orgânicos (Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 e no Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007), posteriormente regulamentados pela Instrução Normativa Conjunta – INC – nº 1 de 24 de maio de 2011 (PEDRAZZOLI e HERRMANN, 2016).

A ANVISA (2016) salienta a necessidade dos órgãos responsáveis pela orientação aos produtores, representados principalmente pelas instituições estaduais de extensão rural, de difundirem a informação com o objetivo de levar aos agricultores a necessidade da utilização de BPA (Boas Práticas Agrícolas), o que poderiam evitar a exposição indevida aos agrotóxicos. Bem como, ao órgão responsável pela saúde, cabe a ampliação das ações de monitoramento de resíduos, a fiscalização da qualidade e a reavaliação toxicológica dos agrotóxicos, com a finalidade de reduzir a exposição ocupacional e dos consumidores às substâncias de maior perigo.

Assim, as entidades responsáveis pela regulação dos agrotóxicos devem estar comprometidas com a transparência de seus métodos e resultados, visto que o seu uso em termo deveria zelar pelo meio ambiente e saúde da população, pois o problema deve ser controlado. Portanto, cabe também aos agricultores exigirem suporte técnico das empresas para o uso e manejo de agrotóxicos, porém ao apoiar sistemas agrícolas diversificados, há a possibilidade de expansão com o uso de práticas agroecológicas.

## V. DO AGROTÓXICO PARA AGROECOLOGIA: UMA VIA POSSÍVEL?

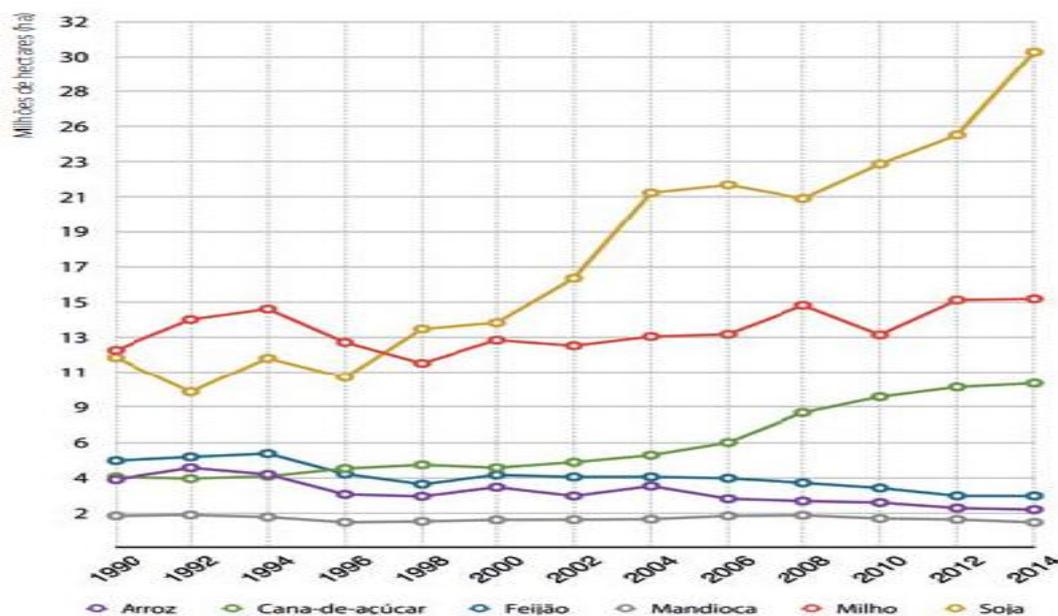
O atual modelo de desenvolvimento rural baseado na agricultura moderna da Revolução Verde está insustentável, dada a sua grande dependência de recursos naturais não renováveis, tornando-se um modelo responsável por crescentes danos ambientais.

No Dossiê ABRASCO - Associação Brasileira de Saúde Coletiva (2015) apontam os malefícios dos agrotóxicos no meio ambiente e na saúde dos brasileiros, fazendo um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde, cuja situação no Brasil está cada dia pior.

Em um cenário marcado pelo fortalecimento da chamada economia do agronegócio e pela intensificação de estratégias de acumulação capitalista baseadas na superexploração dos recursos naturais, as ações voltadas para a denúncia dos impactos negativos do atual modelo de desenvolvimento da agricultura, que fomentam a construção de alternativas técnico-produtivas e de organização social, teimam em se multiplicar. Reconhecemos, justamente em consequência desse avanço do capital, o crescimento das respostas da sociedade em resistência a esse modelo pela tomada de consciência em relação aos seus graves impactos. Nesse processo se consolidam a necessidade de superar o modelo de agricultura do agronegócio e a defesa e construção da agroecologia (ABRASCO, p. 423-424, 2015).

Na **Figura 04** destaca a evolução da área plantada de arroz, feijão, mandioca, cana-de-açúcar, milho e soja no Brasil, entre os anos de 1990 e 2014. E estes commodities agrícolas de grande interesse do agronegócio concentram o consumo de agrotóxico.

**Figura 04:** Evolução área plantada no Brasil.



Fonte: IBGE (2014) apud Dossiê ABRASCO, 2015.

A utilização de agrotóxicos químicos influenciam grandemente os elementos nutricionais das plantas e este fenômeno se liga ao uso em excesso, o que resultaria num desequilíbrio nutricional e que por sua vez, reduz a resistência a pragas ou insetos.

Além disso, há discrepância no meio rural entre a agricultura mecanizada e agricultura familiar/camponesa, ocorrendo diferenças socioeconômicas cada vez mais evidentes, onde o grande produtor aprimora-se na monocultura e o pequeno agricultor tenta sobreviver.

Em Dal Soglio (p. 02, 2008)

[...] cientistas e agricultores que lutam contra os agrotóxicos, demonstrando ser preciso conhecer a ecologia dos agroecossistemas antes de qualquer intervenção técnica para que esta não introduza novos fatores de desequilíbrio ecológico.

Por isso há a necessidade de buscar alternativas para que a família do agricultor que trabalha com agricultura familiar/camponesa permaneça no campo. Caporal e Costabeber (2004) destacam um desenvolvimento rural e de agricultura que assegurem maior sustentabilidade ecológica e equidade social, com isso surge correntes do desenvolvimento rural sustentável orientando pelas bases epistemológicas da Agroecologia, numa perspectiva ecossocial, diante disto, a agroecologia é uma via possível.

ABRASCO (2015) destacam as lutas das comunidades tradicionais que se articulam contra a implantação de grandes projetos do agronegócio, ocorrendo a disseminação das feiras de produtos agroecológicos com venda direta ao consumidor que propicia as pessoas que vivem nas cidades a possibilidade de consumir alimentos saudáveis.

Em Caporal e Costabeber (p. 17, 2004)

[...] construção deste processo de mudança tem impulsionado uma transição agroambiental, que se materializa pelo estabelecimento de diferentes estilos de agriculturas ecológica ou orgânica, entre outras denominações, ademais de novos enfoques de desenvolvimento local ou regional que levam em conta as realidades dos distintos agroecossistemas.

Em Caporal e Costabeber (2004) a Agroecologia é como ciência que estabelece as bases para a construção de estilos de agriculturas sustentáveis, estilos de agricultura menos agressivos ao meio ambiente, que promovem a inclusão social e proporcionam

melhores condições econômicas aos agricultores, capazes de proteger os recursos naturais e que sejam duráveis no tempo.

Em Lorenço *et al.* (p. 52, 2016)

[...] na dimensão sociocultural e política, a Agroecologia parte da necessidade de se introduzirem, paralelamente ao conhecimento científico, outras formas de conhecimento como via para enfrentar as atuais crises ecológica e social. Busca, portanto, adotar um enfoque pluriépistemológico que abrigue a biodiversidade sociocultural. É o que define uma das principais características dessa dimensão, com vistas a aumentar a qualidade de vida da população.

Um modelo de agricultura agroecológica pode acontecer através de mediadores sociais com apoio de políticas públicas e estas possam desenvolver ações, técnicas referentes a plantações, cultivos, com práticas de rotação de cultivos e utilização de compostos orgânicos, assim, repõe-se nutrientes ao solo e os agricultores podem desenvolver as práticas de compostagem e adubação verde.

Apoiando-se num modelo de desenvolvimento rural sustentável, porém entendida como um processo gradual de mudança, nas formas de manejo dos agroecossistemas, que tem como meta a passagem de um modelo agroquímico de produção para um modelo de agricultura com base ecológica.

Londres destaca que

Os sistemas agroecológicos, ao contrário, são adaptados a realidade da agricultura familiar e reforçam a proposta de outro modelo de desenvolvimento para o campo, que prevê a repartição das terras e a produção descentralizada, que possa empregar muita mão de obra, dinamizar economias e abastecer mercados locais com alimentos saudáveis (LONDRES, p. 24, 2011).

Carneiro *et al.* (2012) destacam a agroecologia como uma estratégia de promoção da saúde, os chamados processos produtivos saudáveis englobam as relações menos conflitantes e exploratórias na agricultura. Uma estratégia apresentada é um trabalho nas hortas próximas à residência, onde pode-se cultivar os alimentos para a família e comercializar o excedente. Estes aspectos podem contribuir para se tornar possíveis sistemas diversificados, tendo baixo impacto ambiental com intuito de produzir alimentos saudáveis, contribuindo para a promoção da segurança alimentar e nutricional.

Portanto, a agricultura agroecológica é o resultado da aplicação de técnicas e métodos diferenciados, porém com normas estabelecidas e função de regulamentos e

regras que orientam a produção e impõem limites ao uso de certos tipos de insumos e a liberdade para o uso de outros (CAPORAL e COSTABEBER, 2004).

Uma boa alternativa que poderia ser considerada é a utilização do uso de insumos agrícolas naturais. Pois as práticas agrícolas de base ecológica, como a rotação de culturas e o plantio intercalado estão recebendo maior atenção e novos incentivos através de pesquisas com vistas à diminuição ou eliminação do uso de agrotóxicos químicos. Assim, há possibilidades de inovações nas práticas agrícolas com o uso desses insumos agrícolas naturais que causem menos impactos ambientais e na saúde (MORAES *et al.*, 2016).

Porém, deve-se haver ressalvas para que ocorra o objetivo de reduzir as populações das pragas, que de acordo com Dal Soglio (p. 02-03, 2008) “Na Agroecologia, o manejo de espécies não-desejadas deve ser realizado com base na gestão dos recursos localmente disponíveis, lançando mão de tecnologias que possam ser apropriadas pelos agricultores e que sejam adequadas às diferentes condições ecológicas”.

Os insumos agrícolas naturais são importantes ferramentas tanto para o manejo orgânico quanto para o manejo convencional de doenças de plantas. Seu uso pode ajudar a prevenir ou remediar a ocorrência de pragas resistentes a agrotóxicos. Já há incentivos do Governo em função da demanda da sociedade, implantação de sistemas de rastreamento e certificados de origem dos alimentos, como as normas e regulamentos destacados no Capítulo IV.

Em Pedrazzoli e Herrmann (p. 52, 2016)

A utilização de Agentes de Controle Biológico (ACB) para a proteção de plantas contra pragas e doenças tem aumentado significativamente nos últimos anos no Brasil. Tal fato pode ser creditado a alguns fatores, dentre eles a pressão da sociedade em busca de alimentos mais saudáveis e com menor volume de resíduos nocivos ao ser humano.

Visto que a demanda por produtos orgânicos, sua certificação e atestado de origem aumentaram a produção dos Agentes de Controle Biológicos, o que pode se tornar um grande aliado em contraponto à utilização de agrotóxicos químicos, considerando duas tendências: a comercial, que auxiliaria a expandir o setor econômico e agroecológica, de promoção do controle biológico natural, promovendo os agentes biológicos nativos e que estes consigam dar conta do objetivo de reduzir as populações das pragas, além de liberar o agricultor da dependência das empresas.

Pedrazzoli e Herrmann (p.53, 2016), destacam que “[...] existem empresas especializadas na produção e comercialização de inimigos naturais, incluindo parasitóides, predadores e microrganismos (fungos, bactérias, leveduras e vírus)”.

Em Moraes *et al.* (2016) os produtos naturais são fontes de muitos pesticidas para controle de pragas, como os inseticidas, acaricidas e nematocidas e das doenças, como os fungicidas e bactericidas e são comercializados atualmente em diferentes partes do mundo. Esses produtos podem ser aplicados diretamente na forma de extratos ou como substâncias puras extraídas de plantas, microrganismos e animais.

São milhares de compostos que são produzidos por plantas, microrganismos e animais em decorrência da coevolução dos organismos produtores e suas pragas. Como o óleo de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.; Família Lamiaceae; Espécie nativa do Mediterrâneo) que é obtido das flores frescas do *R. officinalis*, por destilação a vapor. Muitos desses componentes possuem atividades inseticidas, é recomendado para o controle de pulgões, besouros, mosca-branca, ácaros e larvas de lagartas, entre outros (MORAES *et al.*, 2016).

Visto que para o planejamento de uma agricultura agroecológica, deve-se levar em consideração o papel da diversidade de insetos benéficos existentes nas propriedades agrícolas e formas de melhorar a biodiversidade funcional (NICHOLLS e ALTIERI, 2007), a fim de promover o controle biológico de praga ou insetos. A biodiversidade diversificada de plantas, animais e organismos do solo que ocupam um sistema agrícola, maior será a diversidade da comunidade de inimigos naturais de pragas que a unidade de produção poderá sustentar.

Os autores Nicholls e Altieri (p. 02, 2007) destacam ainda

Os agricultores podem melhorar a biodiversidade de suas terras com as seguintes medidas:

- aumento da diversidade de plantas, através da rotação de culturas, policultivos, ou plantas de cobertura, na mesma área e ao mesmo tempo;
- manejo da vegetação em torno dos campos para atender às necessidades de organismos benéficos;
- fornecimento de recursos suplementares aos organismos benéficos, como alimento extra e presas alternativas;
- estabelecimento de "corredores" de plantas que atraiam organismos benéficos de matas próximas ou da vegetação natural para áreas centrais das lavouras, hortas ou pomares;
- seleção e implantação no campo de faixas de plantas diferentes dos cultivos, cujas flores respondam às exigências dos organismos benéficos.

Os agricultores podem minimizar os impactos negativos da produção agrícola moderna, conhecendo os inimigos naturais das pragas ou insetos e com isso propiciar um ambiente de cultivo que sejam favoráveis aos inimigos naturais.

Nicholls e Altieri (p. 07, 2007) destacam que as

[...] unidades de produção com alta biodiversidade são ricas em insetos, aranhas e ácaros predadores. Estes artrópodes benéficos são predadores de outros insetos, ácaros e aranhas, sendo fundamentais para o controle biológico natural. A maioria dos predadores se alimenta de maneira "generalista", atacando uma grande variedade de insetos em diversos estágios de vida. Os predadores se encontram, principalmente, nas ordens Coleoptera, Odonata, Neuroptera, Hymenoptera, Diptera e Hemiptera. Seus impactos têm sido destacados em todo o mundo por explosões demográficas de ácaros, em locais onde inseticidas químicos eliminaram seus predadores. Ácaros Tetraniquídeos, por exemplo, são geralmente muito abundantes em pomares de macieiras nos quais pesticidas destruíram as populações de predadores naturais.

Portanto, ao diversificar as plantas na unidade de produção, os agricultores podem aumentar as condições ambientais para inimigos naturais, e assim melhorar o controle biológico de pragas de forma natural (NICHOLLS e ALTIERI, 2007). Isso pode ocorrer através de policultivos, iniciando com dois ou mais e depois aumentando progressivamente, além de utilizar plantas de cobertura.

Para Nicholls e Altieri (p. 18, 2007) a “habilidade de uma planta de lavoura em resistir ou tolerar insetos praga e doenças está associado a propriedades físicas, químicas e, mais particularmente, biológicas do solo.” Portanto, a biodiversidade na agricultura para o controle biológico natural é de extrema importância, o que promove a construção de uma agricultura agroecológica, a partir do manejo de pragas ou insetos, auxiliando a diversificação de culturas.

Hoje existe uma demanda pelo uso de produtos naturais nos sistemas agrícolas, tanto pelos agricultores ligados à agricultura convencional como pelos agricultores que demandam produtos para uso na agricultura orgânica, possibilitando o desenvolvimento rural sustentável.

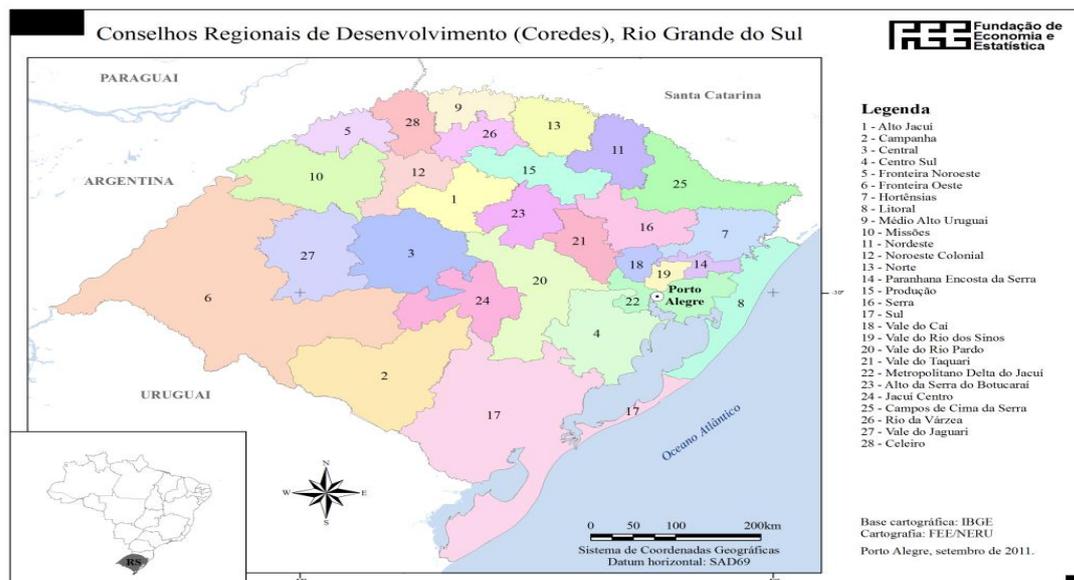
## VI. DISCUTINDO A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NA REGIÃO CELEIRO DO RS

Nesta pesquisa, inclui-se a Região Celeiro do Estado do Rio Grande do Sul, visto que se destaca por ser celeiro justamente pelo escoamento da produção agrícola, caracterizando o contexto atual e seus desafios para o desenvolvimento rural, pois existe uma problemática sobre a agricultura contemporânea com a utilização de agrotóxicos, que reside na falácia da necessidade de suprir as necessidades alimentares da população mundial, em contraponto aos impactos ambientais e saúde.

Na Região Celeiro fazem parte 21 municípios, sendo eles: Barra do Guarita, Bom Progresso, Braga, Campo Novo, Chiapetta, Coronel Bicaco, Crissiumal, Derrubadas, Esperança do Sul, Humaitá, Inhacorá, Miraguaí, Redentora, Santo Augusto, São Martinho, São Valério do Sul, Sede Nova, Tenente Portela, Tiradentes do Sul, Três Passos e Vista Gaúcha (FEE, 2015).

Seu perfil socioeconômico de acordo com o COREDE - Conselhos Regionais de Desenvolvimento (2017) a população total (2016) é de 144.442 habitantes; a área (2015) é de 4.743,0 km<sup>2</sup>; a densidade demográfica (2013) é de 29,7 hab/km<sup>2</sup>; a taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais (2010) é de 8,55 %; e o coeficiente de mortalidade infantil (2015) é de 7,49 por mil nascidos vivos. Na Figura 05 apresenta o Estado do Rio Grande do Sul e as respectivas COREDES.

**Figura 05:** Conselhos Regionais de Desenvolvimento, Rio Grande do Sul.



Fonte: FEE, 2017.

Visto isso, acredito que há técnicas alternativas de desconstruir a ideia de desenvolvimento econômico apenas com a utilização de agrotóxicos nas lavouras para uma agricultura sustentável, porém devem estar articuladas a políticas de desenvolvimento regional, como as alternativas citadas no Capítulo V.

No município de Três Passos-RS, existem estratégias que promovem a utilização de meios os quais se pode considerar como início de um processo que pode gerar conflitos, mas devem ser geridos para que haja a transformação da realidade degradada para uma nova realidade rural que promova a reconstrução do bioma, pois a base das comunidades da Região Ceileiro e especificamente de Três Passos - RS é o trabalho desenvolvido com a agricultura familiar, formada por pequenos agricultores.

A população estimada no ano de 2016 é 24.640 habitantes; sua área é de 268,4 km<sup>2</sup>; suas atividades econômicas baseiam-se no comércio, indústria e serviços; e sua área rural é constituída por minifúndios com predomínio da agricultura familiar sendo as principais atividades agrícolas: suinocultura, bovinocultura de leite, avicultura, fomicultura e hortigranjeiros (TRÊS PASSOS-RS, 2017).

**Figura 06:** Mapa de Três Passos-RS.



Fonte: Três Passos-RS, 2017.

Os agricultores são convidados para participarem de uma reconstrução e reorganização dos processos produtivos fundamentados em princípios ecológicos, sendo uma crescente na sociedade, pois se configura em alimentos ecologicamente corretos aliados nos cuidados com o meio ambiente. A EMATER-RS no município promove cursos e eventos aos quais os agricultores podem participar, um deles teve a proposta de

demonstrar as práticas agroecológicas, levando informações sobre o sistema e promover a produção orgânica, tendo como objetivo de conscientizar sobre os benefícios da produção agroecológica e orgânica de alimentos, mostrando que é possível produzir nesse sistema, sem perda de qualidade e de produtividade e apresentando os resultados de um sistema agroecológico, além de atividades em torno da segurança alimentar e nutricional, tendo como objetivo promover um debate em torno das alternativas da produção de alimentos sem uso de agrotóxicos, com atividades da própria EMATER, da Unidade da UERGS de Três Passos, apresentando a adubação orgânica, biofertilizantes, sementes crioulas, dentre outras (TRÊS PASSOS-RS, 2017).

Para Caporal e Costabeber

[...] agricultura envolve um processo social, integrado a sistemas econômicos e que, portanto, qualquer enfoque baseado simplesmente na tecnologia ou na mudança da base técnica da agricultura pode implicar no surgimento de novas relações sociais, de novo tipo de relação dos homens com o meio ambiente e, entre outras coisas, em maior ou menor grau de autonomia e capacidade de exercer a cidadania (CAPORAL e COSTABEBER, p. 10-11, 2004).

Na Região Celeiro, observa-se que a agricultura familiar/camponesa, utilizam-se dos recursos naturais, como a terra, a água, as árvores que provém o sustento dessas famílias. No entanto, mesmo que os recursos naturais são utilizados e explorados para área de cultivares, há consciência das leis naturais, passadas de geração para geração, como por exemplo, os períodos de pousio para que o solo se recupere parcialmente, bem como no município de Três Passos, há a cultura de trocar sementes crioulas entre os moradores de determinada localidade. Isso faz resgatar e conduz para processos remanejados do uso de recursos naturais, pois o trabalho da família basicamente é para seu autoconsumo.

Caporal e Costabeber

[...] a transição agroecológica implica não somente na busca de uma maior racionalização econômico-produtiva, com base nas especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também numa mudança nas atitudes e valores dos atores sociais em relação ao manejo e conservação dos recursos naturais (CAPORAL e COSTABEBER, p. 12, 2004).

Porém, em propriedades um pouco maiores, observa-se nas UPA's (Unidades de Produção Agrícolas) grande incidência da utilização de recursos modernos como máquinas e insumos agrícolas justificando-se pela economia e facilitação de acesso ao crédito agrícola que possibilita a implementação de tecnologia na propriedade. Bem

como a contratação de mão-de-obra assalariada e especializada, como técnicos agrícolas, engenheiro agrônomo, veterinário ou gestor rural, principalmente para quem tem aves, suínos e bovinos para leite, que vendem para grandes empresas da Região ou Estado.

Todavia, há a necessidade de melhor orientação do suporte técnico para o uso e manejo de agrotóxicos, que tratam apenas o produto final, sem considerar o meio ambiente e a saúde. E por causa disto, com o uso indiscriminado dos recursos naturais e agrotóxicos, a renovação para uma agricultura agroecológica que englobem propostas de desenvolvimento social é o caminho mais indicado.

Observa-se no município, a participação das Escolas do Campo, a partir de Associações no interior do município, bem como a preocupação dos produtores que fazem parte da Feira dos Produtores Rurais de Três Passos, pois estes devem se especializar constantemente e prover alimentos com qualidade, sua origem e seu armazenamento, garantindo a segurança alimentar (TRÊS PASSOS-RS, 2017). E como consequência a oferta e demanda cresce fazendo com que a promoção da sustentabilidade econômica, ambiental e social aconteça.

Por isso, de acordo com Guzmán

[...] é possível pensar um desenvolvimento rural desde a agricultura participativa como o conjunto de esquemas de desenvolvimento que partem do reconhecimento da necessidade e/ou do interesse de trabalhar com as comunidades locais na identificação, no desenho, na implementação e na avaliação dos métodos de desenvolvimento endógenos mais adequados para a resolução de seus problemas (GUZMÁN, p. 25, 2002).

Ainda há um longo caminho a ser percorrido, com dificuldades em buscar incentivos, as pressões exercidas pela indústria de agrotóxicos em produzir, atingindo a quantidade e não qualidade dos alimentos, enfim é preciso ser persistente e ter consciência de que o mais importante é a relação entre o ser humano e o meio ambiente e a busca do equilíbrio obtido a partir do mínimo de agressão possível.

Para Caporal e Costabeber

[...] a socialização de conhecimentos e saberes agroecológicos entre agricultores, pesquisadores, estudantes, extensionistas, professores, políticos e técnicos em geral – respeitadas as especificidades de suas áreas de atuação –, é, e seguirá sendo, uma tarefa imperativa neste início de milênio, o que determina a necessidade de participação ativa do Estado. Se isto é verdadeiro, cabe também a todos os cidadãos o dever – e também o direito – de trabalharmos pela ampliação das oportunidades de construção de saberes socioambientais necessários para consolidar um novo paradigma de

desenvolvimento rural, que considere as seis dimensões (ecológica, social, econômica, cultural, política e ética) da sustentabilidade (CAPORAL e COSTABEBER, p. 19, 2004).

Por isso, há a possibilidade de apresentar experiências e ações de pequenos produtores que permanecem trabalhando no campo e esta troca de informações poderia ser realizadas a partir de encontros nas propriedades dos produtores rurais, reuniões com os moradores de diferentes comunidades e com um Seminário com a participação dos Extensionistas da EMATER-RS, divulgando trabalhos que tiveram êxito ou não, para assim disseminar possíveis ideias e ações para o desenvolvimento rural sustentável visando a conservação ambiental e saúde.

Assim, de acordo com Guzmán (2002), deve-se conhecer as particularidades de cada propriedade, a

[...] análise da propriedade, o conhecimento sistêmico dos processos biológicos intervenientes, aportados desde a perspectiva distributiva, une-se com o conhecimento local resgatado (na medida do possível, da tradição produtiva aportada pelo ecossistema local) desde a "história da propriedade" obtida na perspectiva estrutural (GUZMÁN, p. 26, 2002).

Portanto, esta discussão alcançou seus objetivos através de conhecimentos históricos e científicos, que podem se aliar como sugestão aos futuros gestores em desenvolver mecanismos para promover a agricultura, dando destaque aqui para a diminuição dos impactos ambientais e na saúde, gerando o desenvolvimento rural.

## VII. DISCUSSÃO

Com a Revolução Verde nas décadas de 1960 e 1970 houve o desenvolvimento e o crescimento tecnológico e industrial, facilitado pelo financiamento bancário, propiciavam aos agricultores a adquirir insumos e equipamentos, muitas vezes desnecessários, sendo recomendados para o controle de pragas e doenças, levando ao modelo atual de agricultura com demanda de mecanização e agrotóxicos como auxiliares à produção de diferentes culturas, havendo conseqüentemente o aumento da produção alimentícia. Porém, com o passar dos anos, entretanto, os agrotóxicos usados de forma indevida e excessiva, estão causando transtornos ambientais e ocasionando sérios danos ao meio ambiente e ao ser humano.

Nesta discussão, existem dois lados que podem ser considerados. O crescimento rápido da população exigiu uma maior produção de alimentos, o que fez dos agrotóxicos uma necessidade básica embutida pela indústria, visando maiores rendimentos nas plantações e no comércio. E por outro lado, o uso dos agrotóxicos químicos causam uma série de problemas no meio ambiente e na saúde humana.

Observou-se nas leituras realizadas que a aplicação dos agrotóxicos gera um círculo vicioso, pois quanto mais é utilizado, maior a necessidade de uso constante para combater as pragas que se tornam mais resistentes e conseqüentemente maior é o impacto ambiental. Por isso, o ambiente, a fauna e flora ficam comprometidas pelos agrotóxicos, ocasionando desequilíbrio biológico, poluição do solo e das águas.

A saúde dos seres humanos também é prejudicada pela utilização dos agrotóxicos, que de acordo com a pesquisa realizada, grande parte dos produtos agrícolas que são colocados à venda estão contaminados, desencadeando assim, casos de intoxicações, que variam de espasmos musculares, convulsões, náuseas, desmaios, vômitos e dificuldades respiratórias até situações mais extremas, como o desenvolvimento de um câncer, devido ao alto poder de mutação apresentado por esses insumos, além da incidência de suicídio.

Conforme a bibliografia pesquisada sobre a agroecologia, o uso dos agrotóxicos químicos pode ser substituído por agentes de controle biológicos naturais, sendo uma alternativa que poderia ser adotada para evitar o constante aumento das intoxicações humanas diretamente com as aplicações ou inalações dos agrotóxicos nas plantas, além da contaminação com esses produtos por parte do agricultor, que por descuido não utiliza itens de segurança no momento da aplicação, facilitando a contaminação direta

com o produto e indiretamente no consumo de alimentos pela população. Portanto, seria um dos objetivos que garantiriam a qualidade do produto final da lavoura, além da preservação do meio ambiente. Por isso, a sociedade deveria optar por alimentos orgânicos e agroecológicos, assim evitariam a ocorrência de doenças causadas pelo consumo dos agrotóxicos.

Fica evidente que se torna muito importante o entendimento e esclarecimentos aos produtores e principalmente aos consumidores de que a utilização dos agrotóxicos é prejudicial à saúde ambiental e humana.

Além disso, há a necessidade de maior orientação das consequências graves decorrentes do uso dos agrotóxicos, por parte de técnicos especializados para os produtores rurais. E consciência do consumidor através da escolha dos produtos que serão consumidos pela família, como medida de segurança para a sua saúde e, conseqüentemente, ao meio ambiente.

As leis e normas vigentes referentes ao uso dos agrotóxicos, não são plenamente aplicadas e monitoradas, apesar das informações do Ministério da Saúde, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sobre o estabelecimento de limites máximos de resíduos dos agrotóxicos nos alimentos (LMR). Para tanto, é preciso intensificar a produção de alimentos orgânicos ou agroecológicos, com programas do Governo Federal destinado à agricultura familiar, como o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) (MDSA, 2017) que se destina a estimular a geração de renda e melhorar o uso da mão de obra familiar, por meio do financiamento de atividades e serviços rurais agropecuários desenvolvidos em estabelecimento rural e dentro deste programa há o PRONAF - Agroecologia, cuja a linha de crédito é para o financiamento de investimentos dos sistemas de produção agroecológicos ou orgânicos, incluindo-se os custos relativos à implantação e manutenção do empreendimento. Tais medidas associadas ao controle da produção alimentício agrícola, tornaria benéfico às ações no meio ambiente.

Portanto, oportunizar e viabilizar sistemas de produção mais sustentáveis, como a transição para a agricultura agroecológica, pode proporcionar a redução ou eliminação do uso de agrotóxicos químicos, assim priorizando o meio ambiente e saúde dos agricultores.

Com a aplicação dos princípios agroecológicos proporciona uma agricultura que há cuidados com o meio ambiente e saúde, além de que é socialmente e economicamente viável, pois faz um melhor uso dos recursos internos, não tendo que

utilizar insumos externos, visto que neste sistema há diversificação de culturas que aumentam a biodiversidade dentro agroecossistema.

No município de Três Passos-RS, houve a sistematização de trabalho com agroecologia, pois com as experiências de práticas agroecológicas é que se constrói a resistência dos pequenos agricultores familiares. E nesta partilha de ideias é que pude entender o aprendizado como compromisso na sistematização da agricultura agroecológica, como princípio de um novo movimento e prática resgatada através de um trabalho diário.

Todavia, ainda há diversos desafios, porém estas ações no manejo de produção agroecológica, proporcionam aos agricultores familiares a conservação ambiental, a biodiversidade e a qualidade de vida da sua própria família e a quem adquire os produtos agroecológicos.

## VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta Monografia ofereceu bibliografia de diferentes autores para embasar uma discussão sobre Agrotóxicos e suas implicações no ambiente e saúde e, além disso, apresentou uma importante alternativa agroecológica.

A pesquisa apontou para a complexidade que envolve o uso de agrotóxicos, visto que abrange muito além do ambiente e saúde, insere-se na questão econômica, com a industrialização da agricultura, que têm no Brasil um dos maiores mercados consumidores.

Outro aspecto que considero importante para destacar é a realidade da exposição aos agrotóxicos dos trabalhadores rurais diretamente, de certa forma a negligência dos aplicadores em não se proteger com os EPI's, e indiretamente, a população exposta através do consumo de alimentos com resíduos de agrotóxicos, apesar da ANVISA delimitar o LMD (Limite Máximo Diário), ocorrendo danos à saúde.

Penso que a informação para o agricultor através dos técnicos, ou ainda via televisão ou rádio, seria uma alternativa para que o uso do agrotóxico fosse realizado com mais cuidado ou ainda retirado do manejo. Assim, podendo ser oferecido aos agricultores atividades educativas e ações, tais como, orientação para utilização dos EPI's, diminuição do uso do agrotóxico a partir de técnicas alternativas, como uma possível transição agroecológica destacada nesta pesquisa.

O uso intensivo dos agrotóxicos causa o enfraquecimento dos solos, das plantas, poluindo as águas, ocorrendo ainda o aumento da resistência às pragas, porém esse processo pode ser modificado através de iniciativas em torno da agricultura agroecológica, que devem estar articuladas à políticas de desenvolvimento local e regional, como a experiência realizada no município de Três Passos-RS, através da Prefeitura Municipal, EMATER-RS, além das iniciativas das Escolas do Campo e Associações com o trabalho da agricultura agroecológica.

Por fim, esta pesquisa foi uma busca para o Bacharelado em Desenvolvimento Rural, que vem a exigir do gestor rural uma postura coerente e com preparo para compreender principalmente a agricultura como ferramenta de ação para promover a sustentabilidade de atividades, tendo visão para o desenvolvimento rural sustentável.

## REFERÊNCIAS

ABRASCO (Associação Brasileira de Saúde Coletiva). **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.

ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA**, Relatório de Atividades de 2011 e 2012, Gerência-Geral de Toxicologia, Brasília, 29 de outubro de 2013.

ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA**, Relatório das Análises de Amostras Monitoradas no Período de 2013 a 2015, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2016.

ARAÚJO, Adélia CP. ; NOGUEIRA, Diogo P. e AUGUSTO, Lia GS. **Impacto dos praguicidas na saúde**: estudo da cultura de tomate, Rev. Saúde Pública, 34 (3): 309-13, 2000.

AZEVEDO, Elaine. **Alimentos Orgânicos** – Ampliando os conceitos de saúde humana, ambiental e social, São Paulo, SENAC, 2012.

BALSAN, Rosane. **Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira**, CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.  
[www.feata.edu.br/downloads/revistas/economiaepesquisa/v6\\_artigo06\\_processo.pdf](http://www.feata.edu.br/downloads/revistas/economiaepesquisa/v6_artigo06_processo.pdf), acesso em: 25 mar. 2017.

BOVI, Thaís de Souza. **Toxicidade de Inseticidas para Abelhas Apis Mellifera L**, Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia como parte das exigências para obtenção do título de Mestre, Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP, Abril /2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância em Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador**. Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, Brasília, Ministério da Saúde, 2016.

BURIGO, André. **Impacto dos Agrotóxicos na alimentação, saúde e meio ambiente**, Oficina “Agrotóxicos: impactos e alternativas”, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz) Eixo Meio Ambiente, Clima e Vulnerabilidades, Banco do Brasil - Furnas, Agosto de 2016.

CAYE, Jaqueline Luana *et al.* **Perfil epidemiológico das intoxicações por agrotóxicos de acordo com a faixa etária na Região Noroeste do Rio Grande do Sul**, XXV Seminário de Iniciação Científica, Salão do Conhecimento, UNIJUÍ, 2017.

CAPORAL, Francisco Roberto. COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**, Brasília, MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CARNEIRO, F F.; PIGNATI, W; RIGOTTO, R M.; AUGUSTO, L G S. RIZOLLO, A.; MULLER, N M.; ALEXANDRE, V P. FRIEDRICH, K.; MELLO, M S C. **Dossiê ABRASCO** – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. ABRASCO, Rio de Janeiro, abril de 2012. 1ª Parte. 98p.

COLMENAREZ, Yelitza C. *et al.* **Uso do Manejo Integrado de Pragas e Controle Biológico pelos Agricultores na América Latina e no Caribe: Desafios e Oportunidades**, EMBRAPA, 2016. In.: HALFELD-VIEIRA. Bernardo de Almeida. *et al.* **Defensivos Agrícolas Naturais Uso e Perspectivas**, Embrapa, Brasília, DF, 2016.

CONTI, Irio Luiz. **Segurança alimentar e nutricional: noções básicas**, Passo Fundo, IFIBE, 2009.

COREDES. **Conselhos Regionais de Desenvolvimento RS**. Disponível em: <https://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes/detalhe/?corede=Celeiro>, acesso em: 26 Out. 2017.

DAL SOGLIO, Fábio. e KUBO, Rumi Regina. **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade**, UFRGS, Editora da UFRGS, Porto Alegre, 2016.

DAL SOGLIO, Fábio Kessler. **Manejo ecológico de pragas: de volta ao futuro**, Departamento de Fitossomidade, UFRGS, *Agriculturas* - v. 5 - no 1 - abril de 2008.

DELGADO, Guilherme C. **Expansão e modernização do setor agropecuário no pós-guerra: um estudo da reflexão agrária**, ESTUDOS AVANÇADOS 15 (43), p. 157 à 172, 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142001000300013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000300013), acesso em: 24 mar. 2017.

FERREIRA, João A. M. *et al.* **Controle Biológico de Ácaros**, EMBRAPA, 2016. In.: HALFELD-VIEIRA. Bernardo de Almeida. *et al.* **Defensivos Agrícolas Naturais Uso e Perspectivas**, Embrapa, Brasília, DF, 2016.

FRÖHLICH, Egon Roque. & DORNELES, Simone Bochi. **Elaboração de monografia na área de desenvolvimento rural**, UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

GERHARDT, Tatiana Engel Gerhardt. & SILVEIRA, Denise Tolfo Silveira. **Métodos de Pesquisa**, Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GUZMÁN, Sevilla Eduardo. **A perspectiva sociológica em Agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas**, *Agroecol.e Desenv. Rur. Sustent.*, Porto Alegre, v.3, n.1, jan./mar. 2002.

HALFELD-VIEIRA. Bernardo de Almeida. *et al.* **Defensivos Agrícolas Naturais Uso e Perspectivas**, Embrapa, Brasília, DF, 2016.

JUNIOR, Murillo Lobo. **Controle Biológico de Patógenos de Solo**, EMBRAPA, 2016. In.: HALFELD-VIEIRA. Bernardo de Almeida. *et al.* **Defensivos Agrícolas Naturais Uso e Perspectivas**, Embrapa, Brasília, DF, 2016.

LONDRES, Flavia. **Agrotóxicos no Brasil - Um guia para ação em defesa da vida**, AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Rio de Janeiro, 2011.

LOURENÇO, Andréia Vigolo. *et al.* Capítulo 2 - **Desenvolvimento Sustentável e Agroecologia**, UFRGS, 2016. In. : DAL SOGLIO, Fábio. e KUBO, Rumi Regina. **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade**, UFRGS, Editora da UFRGS, Porto Alegre, 2016.

MARQUES, Marcelita França. *et al.* **Polinizadores na agricultura - Ênfase em abelhas**, Funbio, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HiewXwya9swJ:www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/57/polinizadores%3Fdownload%3D1232:polinizadores-na-agricultura-%25C3%25AAnfase-em-abelhas+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>, acesso em: 22 Out. 2017.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – **Agrotóxicos**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/lei-7802-1989-lei-dos-agrotoxicos/view>, acesso em: 01 Agos. 2017

MDSA. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Social. **Caderno Agroecologia**. Disponível em: [http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/ceazinepdf/CADERNO\\_PRONAF\\_AGROECOLOGIA\\_FINAL.pdf](http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/ceazinepdf/CADERNO_PRONAF_AGROECOLOGIA_FINAL.pdf), acesso em: 02 Agos. 2017.

MDSA. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Social. **PRONAF – Agroecologia**. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-creditorural/linhas-de-cr%C3%A9dito>, acesso em: 02 Agos. 2017.

MENEGHEL, Stela Nazareth *et al.* **Características epidemiológicas do suicídio no Rio Grande do Sul**, [Revista de Saúde Pública](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102004000600008)- *On-line version* ISSN 1518-8787, Rev. Saúde Pública vol.38 no.6 São Paulo Dec. 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102004000600008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102004000600008), acesso em: 09 Out. 2017.

MMA. Ministério do Meio Ambiente – **Agrotóxicos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>, acesso em: 02 Agos. 2017.

MORAES, Rita M *et al.*, Capítulo 18 - **Pesticidas Naturais Derivados de Plantas: Descoberta e Usos**, EMBRAPA, 2016. In. HALFELD-VIEIRA, Bernardo de Almeida.; MARINHO-PRADO, Jeanne Scardini.; NECHET, Kátia de Lima.; MORANDI,

Marcelo Augusto Boechat. e BETTIOL, Wagner. **Defensivos Agrícolas Naturais Uso e Perspectivas**, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Embrapa, Brasília, DF, 2016.

NICHOLLS, Clara I. e ALTIERI, Miguel A. **Controle Biológico de Pragas através do Manejo de Agroecossistemas**, MDA, Brasília, 2007.

NUNES, Gilvanda Silva & RIBEIRO, Maria Lucia. **Pesticidas: uso, legislação e controle**. In: Rev. de Toxicologia e Meio Ambiente, Curitiba, 1999. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/pesticidas/article/view/39601/24351>, acesso em: 24 mar. 2017.

NUNES, Mônica Vannucci. e TAJARA, Eloiza Helena. **Efeitos Tardios Dos Praguicidas**

**Organoclorados no Homem**, Departamento de Cirurgia Da Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, SP - Brasil (M.V.N.), Departamento De Biologia Do Instituto De Biociências, Letras E Ciências Exatas Da Universidade Estadual Paulista. São José Do Rio Preto, Sp - Brasil (E.H.T.), Rev. Saúde Pública, 32 (4), 1998.

OLIVEIRA-SILVA, Jefferson José *et al.* **Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos**, Departamento de Ciências Fisiológicas da Universidade do Rio de Janeiro, Centro de Estudo de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Rev. Saúde Pública, Brasil, 2001.

PEDRAZZOLI, Danilo S. e HERRMANN, Gustavo R. **Análise do Mercado de Defensivos Agrícolas Naturais**, EMBRAPA, 2016. In. HALFELD-VIEIRA, Bernardo de Almeida.; MARINHO-PRADO, Jeanne Scardini.; NECHET, Kátia de Lima.; MORANDI, Marcelo Augusto Boechat. e BETTIOL, Wagner. **Defensivos Agrícolas Naturais Uso e Perspectivas**, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Embrapa, Brasília, DF, 2016.

PERES, F.; MOREIRA, JC. & 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. Disponível em: <http://books.scielo.org>, acesso em: 25 Mar. 2017.

PIRES, Carmen Sílvia Soares. et al. **Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD?**, Pesq. agropec. bras., Brasília, v.51, n.5, p.422-442, maio 2016, DOI: 10.1590/S0100 204X2016000500003. Disponível em: <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/22708/13305>, acesso em: 22 Out. 2017.

SILVA, Marlene Rodrigues da.; CAMPOS, Ana Caroline Estrope de. & BOHM, Franciele Zanardo. **Agrotóxicos e seus Impactos sobre Ecossistemas Aquáticos Continentais**, SaBios: Rev. Saúde e Biol., v.8, n.2, p.46-58, mai./ago., 2013, ISSN:1980-0002, Disponível em: <http://www.revista.grupointegrado.br/sabios/>, acesso em: 05 Jun. 2017.

STEFFEN, Gerusa Pauli Kist. STEFFEN, Ricardo Bemfica. ANTONIOLLI, Zaida Inês. **Contaminação do Solo e da Água pelo uso de Agrotóxicos**, TECNO-LÓGICA, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 15-21, jan./jun. 2011. Disponível em:

<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/viewFile/2016/1573>, acesso em: 09 Out. 2017.

TRÊS PASSOS-RS. **Três Passos-RS**, Disponível em: <http://www.trespazos-rs.com.br>, acesso em: 26 Out. 2017.

TRÊS PASSOS-RS. **Notícia Emater**, Disponível em: <http://www.trespazos-rs.com.br/?p=noticia-837-9-.html#principal>, acesso em: 26 Out. 2017.