



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA- UNEB

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LARISSA REGINA FARIAS DA SILVA

IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NAS AGROVILAS DE GLÓRIA, BAHIA

PAULO AFONSO- BA

JUNHO -2021

LARISSA REGINA FARIAS DA SILVA

IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NAS AGROVILAS DE GLÓRIA, BAHIA

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura em ciências Biológicas, da Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, 2021.

Orientadora: Profa. Dr. Eliane Maria de Souza Nogueira

PAULO AFONSO- BA

JUNHO - 2021

FOLHA DE APROVAÇÃO

LARISSA REGINA FARIAS DA SILVA

IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NAS AGROVILAS DE GLÓRIA, BAHIA

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à
Banca Examinadora do Curso de Licenciatura
em ciências Biológicas, da Universidade do
Estado da Bahia, Paulo Afonso, 2021.

DATA DE APROVAÇÃO: 29/10/2021

Orientador(a): Profa. Eliane Maria de Souza Nogueira

Eliane Maria de Souza Nogueira

1º Examinador(a): Edilson Alves dos Santos

Edilson Alves dos Santos

2º Examinador(a): Fernando Antonio Cavalcante de Mendonça

Fernando Antonio Cavalcante de Mendonça



ATA DE APRESENTAÇÃO DE MONOGRAFIA

Aos 29 dias do mês de julho do ano de 2021, na UNEB – Campus VIII, realizada de forma remota, na plataforma Teams, às 18 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos membros: Eliane Maria de Souza Nogueira, Edilson Alves dos Santos e Fernando Antônio Cavaicante de Mendonça.

Em seguida, dando início ao evento, o Presidente da banca examinadora Eliane Maria de Souza Nogueira, convocou a aluna: Larissa Regina Farias da Silva para apresentação da monografia intitulada: Impactos dos agrotóxicos nas agrovilas de Glória, Bahia com o tempo de 20 minutos para explanação e 30 minutos para arguição da banca, tendo cada participante o tempo de 15 minutos. Após esse período, a Presidente da banca examinadora, solicitou a saída da aluna e demais presentes para o fechamento da nota com os outros membros da banca. Em recinto fechado, a banca examinadora aprovou a monografia atribuindo nota 10 (Dez) à referida aluna, tornando-a parcialmente apta à obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas. Tendo a mesma o prazo de 30 dias, a contar da data de apresentação, para efetuar as considerações indicadas pelos membros da banca, bem como depositar no repositório de trabalhos de conclusão de curso da UNEB. Não havendo mais nada a tratar, o Presidente da banca finalizou a sessão. Eu, Eliane Maria de Souza Nogueira servindo como secretária "ad hoc" lavrei a seguinte ata que depois de lida e aprovada será assinada pela banca examinadora, a aluno e demais presentes.

Paulo Afonso, 29 de junho de 2021.

Assinaturas dos membros da banca, do discente avaliado e demais presentes:

Fernando Antônio Cavaicante de Mendonça; Edilson Alves dos Santos
Larissa Regina Farias da Silva
Eliane Maria de Souza Nogueira

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB

S586i

Silva, Larissa Regina Farias da

Impactos dos agrotóxicos nas agrovilas de Glória, Bahia / Larissa Regina Farias da Silva. - Paulo Afonso, 2021.

59 fls : il.

Orientador(a): Eliane Maria de Souza Nogueira.

Inclui Referências

TCC (Graduação - Ciências Biológicas) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Campus VIII. 2021.

1.Agricultura . 2.Descartes de embalagens tóxicas. 3.pesticidas .

CDD: 907

ABSTRACT

Agriculture is one of the oldest activities developed by man and modernization occurred in order to introduce machinery and chemical products in the field. The use of pesticides has become increasingly present in agricultural products and has placed Brazil as a record holder in the consumption and application of these substances. From this issue, possible questions arise about the effects of the use of pesticides on human health and the environment, as well as the final destination of packaging. The aim of this study is to discuss the history of agriculture, relevant ecological factors, use of pesticides in the food sector and their potential effects on human health and the environment. In addition, the study analyzes the use and disposal of pesticide containers by rural producers belonging to the municipality of Gloria in the State of Bahia. The rural areas evaluated show an expressive variety of pesticide use in crops where three of them share the use of the same pesticides. Furthermore, farmers still had the practice of burning, abandoning or cutting packaging after using the substances. From this study, it was possible to verify the risks caused by the use of pesticides, mainly in human health, and to highlight the possibility of human and environmental contamination as a result of inadequate disposal of packaging.

Keywords: Agriculture. Disposal of toxic packagings. Pesticide.

RESUMO

A agricultura é uma das atividades mais antigas desenvolvidas pelo homem e a modernização ocorreu para a introdução de máquinas e produtos químicos no campo. O uso de agrotóxicos tem se tornado cada vez mais presente nos produtos agrícolas e tem colocado o Brasil como recordista no consumo e aplicação dessas substâncias. A partir dessa questão, surgem possíveis questionamentos sobre os efeitos do uso de agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente, bem como a destinação final das embalagens. O objetivo deste estudo foi discutir brevemente a história da agricultura, fatores ecológicos relevantes, uso de agrotóxicos no setor alimentício e seus potenciais efeitos na saúde humana e no meio ambiente. O estudo ainda analisa o uso e o descarte de embalagens de agrotóxicos por produtores rurais do município de Glória, na Bahia. As áreas rurais avaliadas apresentam expressiva variedade de uso de agrotóxicos nas lavouras, onde três delas compartilham o uso dos mesmos agrotóxicos. Além disso, os agricultores ainda tinham a prática de queimar, abandonar ou cortar as embalagens após o uso das substâncias. A partir deste estudo, foi possível verificar os riscos ocasionados pelo uso de agrotóxicos, principalmente na saúde humana, e evidenciar a possibilidade de contaminação humana e ambiental em decorrência do descarte inadequado das embalagens.

Palavras-chave: Agricultura. Descarte de embalagens tóxicas. Pesticidas.

Lista de Figuras

Figura 1 - Mapas de localização do município de Glória (BA)	38
Figura 2 - Agrotóxicos que foram encontrados em todas as propriedades rurais sendo representados da esquerda para a direita por Nativo, Score, Oberon e Karate Zeon	47
Figura 3 - Exemplo de embalagens de agrotóxicos abandonadas nas propriedades rurais Avaliadas	49
Figura 4 - Exemplo de embalagens de agrotóxicos cortadas nas propriedades rurais avaliadas	49
Figura 5 - Exemplo de embalagens de agrotóxicos queimadas nas propriedades rurais avaliadas	50
Figura 6 - Exemplo de embalagens de agrotóxicos descartadas nas propriedades rurais Avaliadas	50

Lista de Quadros

Quadro 1 - Classificação do grau de degradação ambiental das agrovilas no município de Glória/BA.....	42
Quadro 2 - Localização dos pontos de observação das Agrovilas Jusante do Projeto de Irrigação no município de Glória/BA.	43
Quadro 3 - Relação de culturas encontradas na Agrovila Jusante 01 e os respectivos agrotóxicos utilizados em cada cultura	44
Quadro 4 - Relação de culturas encontradas na Agrovila Jusante 02 e os respectivos agrotóxicos utilizados em cada cultura	45
Quadro 5 - Relação de culturas encontradas na Agrovila Jusante 03 e os respectivos agrotóxicos utilizados em cada cultura	45
Quadro 6 - Checklist dos agrotóxicos encontrados nas propriedades do estudo de acordo com as suas respectivas classes agronômicas	46
Quadro 7 - Relação de impactos ambientais de acordo com as embalagens de agrotóxicos encontradas na Agrovila Jusante 1	47
Quadro 8 - Relação de impactos ambientais de acordo com as embalagens de agrotóxicos encontradas na Agrovila Jusante 2	48
Quadro 9 - Relação de impactos ambientais de acordo com as embalagens de agrotóxicos encontradas na Agrovila Jusante 3	48

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	FATOS RELEVANTES SOBRE A HISTÓRIA DA AGRONOMIA	14
2.1.	<i>Do conhecimento empírico ao científico</i>	15
3.	ASPECTOS ECOLÓGICOS	17
3.1.	<i>Limitação e valência ecológica</i>	18
3.2.	<i>Ecosistemas e interações entre os seres</i>	19
4.	AGROTÓXICOS.....	21
4.1.	<i>Histórico sobre os agrotóxicos</i>	21
4.1.1.	<i>Termos usados</i>	23
4.1.2.	<i>Significação do termo agrotóxico e suas implicações</i>	24
5.	CLASSIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS.....	25
6.	LEGISLAÇÃO QUE REGULAMENTA O USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL	29
6.1.	<i>A Constituição Federal de 1988</i>	26
6.2.	<i>Análise da Lei nº 7.802/89</i>	26
7.	DADOS SOBRE O USO DE AGROTÓXICOS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTO NO BRASIL	29
8.	O CONSUMO DE ALIMENTOS PRODUZIDOS POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS E AS POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS DISSO PARA A SAÚDE HUMANA	30
8.1.	<i>Consequência da exposição ou da ingestão de resíduos agrotóxicos nos alimentos.... 30</i>	
8.2.	<i>Sistemas brasileiros de notificação e riscos de intoxicação</i>	33
8.3.	<i>Programas de segurança alimentar</i>	34
8.4.	<i>A necessidade de uma conscientização ambiental</i>	36
9.	METODOLOGIA.....	38

9.1.	<i>Caracterização da área</i>	38
9.2.	<i>Método da pesquisa</i>	39
10.	Procedimentos metodológicos	41
11.	RESULTADOS	44
11.1.	<i>Impactos Antrópicos nas agrovilas</i>	47
12.	DISCUSSÃO	51
13.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
	REFERÊNCIAS	58

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros resquícios de atividade agrícola encontrados atualmente datam do período neolítico. Desse período em diante, o homem pré-histórico iniciou o cultivo de plantas, domesticação e criação de animais, implantando sistemas agrícolas que seriam trabalhados numa escala evolutiva e se espalhariam por todo o mundo. Em suma, os dois sistemas iniciais foram o agropastoril (campesinato) e o de derrubada-queima (coivara).

As técnicas tradicionais foram estudadas empiricamente por filósofos da idade Clássica e modernos. Entretanto, Santos (2008), ao analisar o campo científico, diz que o paradigma racional que presidiu a idade moderna, século XVI, desenvolvido nos séculos seguintes baseado nas ciências naturais se tornou globalizante e totalitário. Percebe-se dessa forma uma quebra de paradigmas em que predominou um modelo de ciência mais racional e metódico.

Embora essa agricultura moderna seja necessária para o abastecimento mundial, estudiosos têm percebido também sua nocividade, uma vez que a agronomia não passa de uma plantação artificial que altera os ambientes naturais: devasta áreas verdes, polui, etc. Além disso, é praticada em larga escala, ou seja, com o objetivo de angariar lucros financeiros, mas sem se preocupar com os problemas ambientais e sociais. Por esse motivo, em se tratando das técnicas agronômicas, observa-se uma dialética: um grupo que defende a modernização da agricultura e outro que defende as técnicas tradicionais. Embora o primeiro grupo prevaleça, o segundo vem ganhando cada vez mais adeptos na comunidade acadêmica. Em resumo, enquanto o primeiro degrada a natureza, o segundo vem buscando forma de amenizar essa degradação.

Por meio da contextualização da problemática, admite-se por hipótese que os defensores do uso de agrotóxicos o fazem por meio de uma visão redutora e capitalista. Assim, o uso de agrotóxico provoca males para a saúde humana, mesmo quando aplicado dentro do limite permitido pelo governo, como muitas drogas que a população consome sem que o governo fiscalize. Dessa forma, nada mais plausível do que realizar uma pesquisa de natureza

bibliográfica, qualitativo-exploratório e descritiva que visa conhecer e esclarecer as particularidades referentes ao tema.

Este trabalho visa contribuir com a comunidade acadêmica, profissionais da área da área agrônômica e áreas correlatas de modo a avançar no conhecimento sobre o uso dos agrotóxicos, estabelecendo como objetivo geral dissertar sobre o uso de agrotóxicos no setor alimentício e seu histórico da agricultura, assim como suas respectivas classes agrônômicas, efeitos na saúde humana e no meio ambiente. De maneira refinada, o estudo tem como objetivo específico realizar uma análise do uso e o descarte de embalagens de agrotóxico por produtores rurais pertencentes ao município de Glória no Estado da Bahia e realizar um posicionamento crítico em relação ao fato

A fim de desenvolver esse trabalho monográfico, cuidou-se em dividi-lo em alguns tópicos: o primeiro capítulo pretende-se realizar um sucinto estudo sobre a história da agricultura, procurando levantar os fatos mais relevantes; no segundo será feito um estudo sobre as questões ecológicas; no terceiro será realizado um estudo a respeito do uso de agrotóxicos na produção de alimentos; no quarto capítulo, disserta-se sobre a classificação e legislação do uso dos agrotóxicos; no quinto capítulo, estudar-se-á o consumo de produtos agropecuários produzidos no Brasil com o uso de agrotóxicos e as consequências disso para a saúde do ser humano .

2. FATOS RELEVANTES SOBRE A HISTÓRIA DA AGRONOMIA

De acordo com Romeiro (1987), em se tratando das questões relacionadas às tecnologias agropecuárias existem dois grupos de pesquisadores que nutrem pensamentos divergentes, marcando assim uma dialética no setor. Um primeiro grupo é adepto do pensamento moderno iniciado no século XVIII, tornando-se aos séculos posteriores globalizante e totalitário. Portanto, acreditam que atualmente que a modernização agrícola é a única solução.

Contudo, para o segundo grupo que têm um pensamento crítico e progressista, a modernização agrícola pode causar a médio e longo prazo vários problemas sociais e ecológicos. Em relação a esse último, o autor destaca que embora tenham sido desacreditados pela sociedade científica, suas pesquisas hoje têm comprovado a eficácia da agricultura ecológica.

Por esse motivo, os trabalhos científicos nessa área vêm sendo adotados pelas universidades.

Entretanto, isso não constitui uma novidade, uma vez que essas técnicas que respeitavam o cultivo do solo eram utilizadas pelos povos da antiguidade. Porém, o que se nota é que as técnicas agrícolas do século XX evoluíram de forma contraditória em relação às técnicas dos períodos anteriores.

Em suma, aqueles que defendem a modernização das técnicas agrícolas, na verdade pesquisam para grupos de empresários que visam apenas o lucro, sem se preocupar com a sociedade e com o meio ambiente. Nesse sentido, para estabelecerem as plantações são desmatadas áreas gigantescas, as lavouras são quase que totalmente mecanizadas, são feitos usos de agrotóxicos, fertilizantes sintéticos e são realizadas com a finalidade de exportação. Por outro lado, o grupo que defende ideias progressistas realiza pesquisas para minimizar os vários anos de degradação do meio ambiente e da sociedade promovida por quase um século de exploração.

2.1 Do conhecimento empírico ao científico

Sem dúvida, quando o homem descobriu que era possível plantar e colher estava de posse uma das maiores tecnologias de todos os tempos. Entretanto, é própria do ser humano a busca gradual pelo conhecimento com o fim de aperfeiçoar suas técnicas de maneira evolutiva. Segundo Mazoyer e Roudart (2010), diferente dos animais que realizam suas tarefas de caça e cultivo, tais como as formigas, movidas pelo instinto, o homem nasce desprovido de qualquer dessas habilidades. Por esse motivo, para obter o alimento foi necessário milhares de anos de conhecimento e aperfeiçoamento desde os primórdios. Os autores afirmam que os primeiros sistemas de cultivo datam do período neolítico, há cerca de dez mil anos, em que os habitantes pré-históricos começaram a cultivar a planta, a domesticar animais e, assim, transformando os ambientes naturais em ambientes artificiais cultivados e explorados.

Essa foi a primeira transformação feita pelo ser humano na natureza. Os sistemas mais utilizados eram o pastoreio e as derrubadas e queimadas. A partir daí, esses sistemas se expandiram pelo mundo, sendo utilizados em cada região de acordo com a necessidade. Por exemplo, nos países europeus, predominou o cultivo manual por meio das derrubadas e queimadas, o plantio de cereais utilizando o arado escarificador (da antiguidade), o cultivo de cereais também utilizando o arado (da Idade Média), a policultura associada à criação de animais (processo moderno) e a mecanização do campo (processo atual).

Acerca desses processos históricos relacionados à atualidade, Romeiro (1987) enfatiza através de seus estudos que nos países europeus predominaram mais a agricultura familiar e o campesinato, enquanto na América, especialmente nos EUA, prevaleceu uma agricultura voltada para a exploração e a obtenção lucro.

Geralmente a ciência não surge sem que haja as indagações e os experimentos que em um primeiro momento da história aconteceu de forma empírica, mas com o passar do tempo tornou-se científica. Acerca disso, Romeiro (1987) relata que desde a antiguidade clássica filósofos, tais como Aristóteles já estudava a agricultura por meio da observação, primando pela escolha do solo, do uso de insumos minerais e orgânicos, da utilização de plantas

leguminosas para melhorar a fertilização da terra, sobre os benefícios do pousio da terra, das culturas de cobertura, da rotatividade do uso da terra, além de outras técnicas consagradas até os dias atuais.

Todavia, as técnicas utilizadas por Aristóteles foram estudadas e acrescidas de novos conhecimentos, especialmente com a descoberta da química cujo destaque nessa área foi dado à Albrecht D. Thaer (1752-1828), embora o fundador da química moderna seja Antoine L. Lavoisier (1743-1794). A partir deste período, estudiosos como Thaer, Theodore De Saussure (1767-1845), Jean Baptiste Boussingaut (1802-1887), Justus Von Liebig (1803-1873), Gerardus J. Mulder (1802-1880) procuraram explicar cientificamente aquilo que os produtores conheciam de forma empírica.

Uma das técnicas mais debatidas está relacionada ao uso do húmus como fertilizante. Nesse sentido, enquanto muitos aceitavam total ou parcialmente a teoria do húmus, Liebig se insurgiu, negando essa teoria. Eles o fizeram baseados em suas experiências as quais mostravam que a planta não desenvolve apenas no solo, mas também em ambiente aquático. Embora essas experiências de Liebig tenham tido sucesso, não se pode negar que a matéria orgânica e mineral seja indispensável para o desenvolvimento da planta. Nesse sentido, era preciso considerar as técnicas tradicionais, algo do qual Liebig não estava disposto.

Com quanto tenha cometido exageros, o reconhecimento dos ideais de Liebig não aconteceu gratuitamente. Ele procurava convencer com veemência a academia de ciências, refutando os argumentos dos seus adversários. Ele dizia que os insumos orgânicos poderiam ser totalmente dispensados e que os rendimentos do vegetal oscilariam de acordo com o aumento ou a diminuição dos insumos minerais aplicados juntamente com os fertilizantes químicos. Segundo ele, através disso se poderia realizar um cálculo da quantidade necessária de nutrientes para manter o solo fertilizado definitivamente. Os ideais de Liebig agradaram a muitos produtores que viam na agricultura um meio de negócio lucrativo (ROMEIRO, 1987).

Como se pode observar, a descoberta e a introdução da química na sociedade, em especial na área agrônômica marcou a mudança das técnicas tradicionais de produção, voltadas para a subsistência e pequenos negócios com o excedente, para uma produção

predominante de larga escala destinada a obtenção de lucro financeiro. Com isso, pode-se destacar não apenas a fertilização do solo como meio que tornou isso possível, mas também o uso de agrotóxicos para fazer o controle de pragas.

Não se trata de defender ou não as técnicas modernas da agronomia as quais se valem tanto da fertilização química do solo quanto de defensivos agrícolas, mas o fato que atualmente elas têm sua importância, à medida que se faz necessário alimentar uma população mundial que cresce a cada ano. Muitos pesquisadores que são contrários ao uso desses produtos, procuram buscar meios alternativos e eficazes de usar técnicas tradicionais da agricultura orgânica para produção em larga escala, mas sem com isso trazer prejuízos a natureza e a sociedade. Entretanto, esse modo de produzir ainda está a quem do necessário para alimentar a população mundial. O máximo que se conseguiu atualmente com tais pesquisas é produzir um alimento com um preço exorbitante.

Por outro lado, esse argumento é utilizado por aqueles que defendem a modernização da agricultura os quais primam por uma visão capitalista, globalizante e hegemônica para mostrarem que não há outra saída para se resolver o problema do abastecimento mundial. Segundo estes o agrotóxico não faz mal à saúde humana desde que seja utilizada na medida certa autorizadas pelos órgãos competentes. Nesse caso, o problema não é o uso do agrotóxico, mas o exagero, assim, é preciso que os governos fiscalizem o manuseio.

3. ASPECTOS ECOLÓGICOS

A terra é um habitat natural que abriga diversos sistemas. Nela, esse ambiente in natura, os seres vivos encontram todos os recursos necessários para sua sobrevivência. É importante destacar o aspecto harmônico como acontecem às relações entre os seres vivos e a natureza que muitas vezes marcar o desenvolvimento de uma espécie e o desaparecimento de outras. Que marca também a finitude ou não de determinados recursos.

3.1. Limitação e valência ecológica

Como pode-se observar, as espécies existentes na natureza encontram nela todos os recursos naturais para sua sobrevivência, tais como: o espaço, o habitat, a nutrição e a possibilidade de expulsão dos dejetos de seu funcionamento vital. Entretanto, é inegável que todo recurso natural seja limitado. Isso pode ocorrer, por exemplo, quando uma determinada espécie cresce e, proporcionalmente, aumenta também a necessidade dela no meio em que está condicionada. A limitação dos recursos como abrigo, quantidade de água, minerais, pastagens ou presas disponíveis para o crescimento dessa determinada espécie torna-se bloqueada.

De igual forma, acontece quando uma espécie ou outra lança dejetos, obstruindo por meio da redução ou da poluição suas fontes de provisão. Nesse sentido, ao fazerem esse comentário, Mazoyer e Roudart (2010) chamam “de fator limitante o elemento do meio que determina a densidade máxima que a população de uma espécie pode atingir sustentavelmente em um dado local” (p. 53). Obviamente que aquilo que limita a ampliação de uma espécie varia da seguinte forma: de uma espécie para outra para a mesma espécie, variando da mesma forma de um meio para outro.

Convém dizer ainda que em determinados meios os fatores responsáveis pela limitação do desenvolvimento de uma espécie podem estar aquém do limite de tolerância mínimo ou além do fator de tolerância máximo. O nível desse limite está estritamente ligado a tolerância que a espécie tem em relação ao meio. O homem, como um animal superior, possui essas características, uma vez que pode povoar meios variados, bem como transformá-lo, assim como algumas espécies de animais o fazem para sobreviver.

Entretanto, Mazoyer e Roudart (2010) argumentam que o que diferencia as transformações na natureza realizadas entre os animais e pelos homens está na forma como é feita. Os pássaros constroem ninhos, os castores fazem barragens nos rios, as abelhas constroem coletivamente as colmeias etc., contudo, essas transformações naturais não são próprias do ser humano.

3.2. Ecossistemas e interações entre os seres

É impossível falar do conceito de Ecossistema sem falar primeiramente sobre o significado de Biosfera, conceito englobante. Segundo Odum e Barrett (2011), a Biosfera compreende todos os ecossistemas e suas inter-relações, assim como, os elementos vivos e não vivos, eventos como movimentos de massa de ar, água e energia e os elementos que definem os climas e a distribuição das espécies. Os Ecossistemas, portanto, incluem todos os seres vivos e todos os fatores físicos e químicos de uma área particular. Em um dado Ecossistema acontece a interação entre os seres vivos, o processo das interações entre espécies podem ocorrer de diversas formas e o tipo de interação pode mudar sob diferentes condições ou durante estágios sucessivos em sua história natural.

De acordo com Mazoyer e Roudart (2010), na natureza podem acontecer três tipos de relação entre os seres vivos:

1. **Competição** – Acontece quando duas ou mais espécies coexistem em um mesmo meio e dependentes também dos recursos dispostos nele. Assim, essa dependência desencadeia uma competição entre tais espécies, podendo causar o desaparecimento de uma ou outra.
2. **Exploração** – É o ato de uma espécie explorar os recursos que a outra de certa forma provê. De certa forma, para algumas espécies isso se faz necessário porque os recursos de que precisa não são encontrados na natureza de outra forma. Por conseguinte, isso pode comprometer o desenvolvimento da espécie explorada. Por exemplo, o ato de o homem utilizar os animais na lavoura constitui uma exploração.
3. **Simbiose** – Acontece quando duas ou mais espécies necessitam dos recursos providenciados por ambas. Nesse sentido, elas coexistem pacificamente por meio de uma troca vital. Por exemplo, as bactérias fixadoras de nitrogênio que se hospedam

nas raízes de leguminosas; as bactérias que digerem celulose fixadas nos estômagos dos ruminantes. Qual o papel dessas relações na agricultura?

As interações antagônicas (predação, parasitismo e parasitoidismo) são exemplos que resultam em efeitos negativos para o crescimento e sobrevivência de uma população, e positivos para a outra (PRICE, 2011; BEGON; HARPER; TOWNSEND, 2007; ODUM; BARRETT, 2011).

A herbivoria, é uma das interações negativas entre insetos e plantas comumente encontrada em sistemas agrícolas, sendo classificada como evento de predação que ocorre quando herbívoros mastigadores consomem folhas, gemas ou flores ou como parasitismo quando herbívoros (minadores foliares e galhadores) abrigam-se internamente em estruturas das plantas, consumindo tecidos internos (STRAUSS; ZANGERL, 2002). Em ambos os casos, estas interações envolvem adaptações de cada grupo para reduzir os efeitos negativos e aumentar os efeitos positivos da interação. Os tipos de resistência e defesa das plantas usadas contra a herbivoria são classificadas em físicas, como: tricomas, espinhos, folhas mais fibrosas ou químicas, como: produção de compostos secundários que reduzem a digestibilidade e palatabilidade das plantas, além da produção de compostos voláteis que atraem os inimigos naturais dos herbívoros (DICKE, 1994; HARTLEY; JONES, 1997; DICKE; VAN LOO, 2000). A partir das defesas das plantas, os insetos também desenvolveram estratégias que permitem aos mesmos metabolizar e utilizar as substâncias tóxicas para se protegerem de inimigos naturais (OPITZ; MÜLLER, 2009).

Apesar da corrida armamentista na interação inseto-planta, os insetos presentes na agricultura se adaptam facilmente às adversidades ambientais, tendo ação benéfica (polinização ou controle biológico) ou serem responsáveis por perdas econômicas e de produção consideráveis (pragas agrícolas). São considerados pragas quando os organismos possuem densidade em níveis anormais, afetam a espécie humana e trazem perdas econômicas, sendo controladas, muitas vezes, com a utilização de agrotóxicos (MACHADO, 2009). A necessidade de controle das espécies que causam danos à produção deve ser cautelosa, uma vez que, a eliminação total pode acarretar outros desequilíbrios, como efeitos

adversos sobre a população de inimigos naturais, resistência dos insetos aos agrotóxicos a médio e longo prazo e o surgimento de pragas secundárias (MACHADO, 2009).

4. AGROTÓXICOS

O uso de agrotóxicos na lavoura é uma realidade há muitos anos no mundo. No Brasil, embora seja utilizado há décadas, uma lei mais rígida com relação à regulamentação de sua comercialização e uso apenas passou a existir em 1989 com a edição da Lei nº 7.802/89. Nesse ínterim, poder-se-ia considerar os abusos que ocorreram, tais como: a fabricação, importação e venda de produtos inadequados, uso de produtos sem especificação técnicas, manejo incorreto dos produtos. Esses e outros erros são a causa de muitos problemas ambientais e sociais na atualidade, por isso, coube a Lei ajustar os tramites que dizem respeito a comercialização e o manuseio dos agrotóxicos no Brasil.

4.1. Histórico sobre os agrotóxicos

Para Moragas e Schneider (2003), os biocidas organo-sintéticos, mais conhecidos no Brasil como agrotóxicos, surgiram no período da Segunda Guerra mundial entre os anos 40 e 50. Nesses momentos iniciais, os primeiros compostos desses produtos foram criados não para a lavoura, mas para ajudar ou solucionar os conflitos militares. Isso é, eram utilizados como armas. Nesse sentido, Lucches (2005) acrescenta que foram usados largamente na guerra da Coreia e do Vietnã sob a designação de “Agente laranja”.

Esse produto era jogado na vegetação que servia de disfarce para os soldados. Com o desfolhamento dela, eles se tornavam alvos fáceis. Mas para além disso, foram contaminados rios, mares e outros seres vivos. Todavia, com o fim da guerra o produto ficou sem utilidade,

até que propuseram aproveitá-lo como compostos letais para organismos inferiores. Assim, passou a ser utilizado com o mesmo princípio ativo para erradicar insetos que lavouras.

No pós-guerra a população mundial aumentou consideravelmente. Com isso, existiu uma necessidade de aumentar a produção com vistas a acabar com a fome mundial. Esse momento foi denominado “A revolução verde”, anos 50. No entanto, em países tropicais como o Brasil, encontrou-se dificuldade por causa da proliferação de insetos e organismo que causavam certos tipos de enfermidades e prejuízos a plantação. Nesse sentido, o uso dos agrotóxicos, juntamente com os fertilizantes químicos e as máquinas na lavoura tiveram grande utilidade, porque impedia a ação nociva das pragas e promoveram o aumentando da produção. Realmente entre os anos 50 e 60 os países produtores tiveram como base econômica a agricultura, especialmente os Estados Unidos o qual obteve grandes resultados.

Porém, em um segundo momento eles se tornaram totalmente dependentes da tecnologia, sendo pressionados pelas indústrias a adquirir os agrotóxicos sob a designação de “defensivos agrícolas”. Isso provocou um aumento também no custo da produção e, por conseguinte, no preço dos produtos. Mas por de trás dessa aparente solução para o problema da fome no mundo, se escondia as consequências: os problemas de saúde pública e a poluição ambiental (MORAGAS; SCHNEIDER, 2003; LUCCHES, 2005).

A discussão sobre as relações danosas entre os agrotóxicos e o meio ambiente e sociedade foram discutidos pela primeira vez, nos EUA, em 1962, quando foi lançado o livro *Primavera Silenciosa*⁵ cuja autora foi Rachel Carson. Outro assunto discutido pela autora foi o fato de o uso de agrotóxicos nas lavouras para controlar pragas está interferindo nas defesas naturais existente no meio ambiente. Ela dizia isso, afirmando que passaram a utilizar os agrotóxicos, mas sem nenhum estudo técnico (LUCCHES, 2005).

Durante os anos 60 e 70 surgiu um produto de nominado “DDT”⁶. Era fácil de preparar e seu custo era baixo, por isso, os EUA o aclamaram como um pesticida universal. Nesse período, havia em diversos países, especialmente no Brasil, uma epidemia de malária. Assim, os norteamericanos fizeram campanhas para que o DDT fosse utilizado em larga escala.

Entretanto, o uso desse produto foi nocivo, uma vez que intoxicou funcionários da FUNASA – Fundação Nacional de Saúde –, além de cidadãos que tiveram suas casas imunizadas.

O DDT foi banido de vários países, na década de 70, após descobrirem que sua composição a base de cloro contaminava os alimentos, persistindo ao longo de toda cadeia alimentar. Contudo, no Brasil esse produto e outros clorados, tais como, BHC, Aldrin e o Lindano continuaram a ser utilizados, sendo proibidos apenas nos anos 90. Lucches (2005) que prestou essas informações, acrescenta que o uso desses agrotóxicos fazia parte de uma lista de doze produtos proibidos no exterior desde 1985. São eles: DDT; os “Drins”, Eldrin, Aldrin e Dieldrin; Clordane e Lindane; Heptacloro; Gama BHC; Parathion; Os monográfatos: Azodrin e Nuvacron; Aldicarb (Temik); Clordimeform: Gelecron e Fundal; O 2,4,3T (agente laranja), o EBD, DBCP; Paraquat; fungicidas à base de mercúrio.

Após a proibição do DDT e outros produtos clorados no Brasil, foram introduzidos os fosforados em que o primeiro foi o Parathion. Essa troca causou inúmeras mortes de produtores, uma vez que estes manipulavam o DDT sem nenhuma proteção. O organismo do humano apenas sofre danos se entrar em contato com uma grande quantidade de DDT, entretanto quinze anos de manipulação era suficiente para o aparecimento dos primeiros sintomas. Nesse sentido, ao terem contato com os produtos fosforados imediatamente iam a óbito. Esse fenômeno ocorreu em várias regiões brasileiras (LUCCHES, 2005).

4.1.1. Termos usados

Moragas e Schneider (2003) mostram que os biocidas são descritos nas literaturas de diversas disciplinas com o objetivo de apresentar seus compostos e sua aplicação nas várias áreas.

Em relação ao conceito do termo, para as indústrias os compostos fabricados recebem o nome de “defensivo agrícola”, ou seja, que defende as lavouras dos insetos e das pragas que impedem o desenvolvimento delas. Igualmente, as literaturas anglo-americanas atribuem o

nome de “pesticidas” que em português é pesticida. Esse termo equivocadamente exprime a ideia de erradicação apenas de pestes. Outro termo equivocado é “praguicida”, pois não abrange a totalidade da função atribuída ao produto. Mas embora o termo “agrotóxico” seja o mais popular atualmente, ele abrange de certa forma a totalidade dos princípios ativos dos compostos. Acerca disso, Moragas e Schneider (2003) dizem:

[...] agrotóxico tem sentido amplo, incluindo todos produtos utilizados nos agroecossistemas para combater pragas e doenças. Essa terminologia não foge do sentido ‘tóxico de uso agrícola’ (agro + tóxico), tendo a toxicologia como ciência que estuda seus efeitos. Esse termo é utilizado por vários autores de diferentes áreas no Brasil (MORAGAS e SCHNEIDER, 2003, p. 28).

As palavras dos autores são esclarecedoras, porém, eles não se detêm nesse conceito, mas buscam outros que possam ser ainda mais. Assim, ao investigar o termo “biocidas” observam que é ainda mais abrangente, uma vez que exprimem “matar a vida”. O sentido desse vocábulo é eficaz, porque diz respeito não apenas ao objetivo a que se destina o produto, mas a todos os seres vivos. Mas porque preferem usar mais “agrotóxico” a biocida”? A razão disso é que nos anos 80 os movimentos ambientalistas, com o objetivo de tornar os produtos dessa natureza pejorativos, a fim de alertar a população sobre o perigo no uso deles na produção de alimentos passaram a utilizá-lo.

4.1.2. Significação do termo agrotóxico e suas implicações

Moragas e Schneider (2003) buscaram nas literaturas de diversos órgãos a significação do termo “agrotóxico”. Por exemplo, em Zambrone (1986); na FAO – Food and agriculture Organization –, órgão ligado a ONU; lei brasileira nº. 7.802 de 11 de julho de 1986, artigo 2º; Bull e Hathaway (1985). É interessante notar que em todas as definições encontradas para o vocábulo convergem para o seguinte: “[...] substâncias produzidas ou manipuladas pelo homem para conter a ação de quaisquer organismos que possam, por ventura, causar dano as

plantas, animais e ao homem” (MORAGAS; SCHNEIDER, 2003, p. 28). Observa-se, de certa forma, que a convergência dessas definições se torna contraditória e irracional, uma vez que, na mesma proporção que os vetores são combatidos por meio dos agrotóxicos, o meio ambiente onde estão todos os seres vivos é poluído, causando-os vários malefícios.

5. CLASSIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

Cada agrotóxico é fabricado para uma finalidade específica, isto é eliminar um tipo de ser vivo específico. Nesse sentido, dependendo do ser vivo a fórmula química para erradicá-lo se difere de outras. Assim, há uma diversificação de compostos e, conseqüentemente, de tipos e marcas de agrotóxicos.

6. LEGISLAÇÃO QUE REGULAMENTA O USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

A legislação ambiental do Brasil começa a ser elaborada, a partir de 1980, sendo incluída na Constituição Federal de 1988 que através do artigo 225 abrange um capítulo inteiro dedicado à proteção do meio ambiente e a conservação dos recursos naturais. Em geral, no país existem leis ambientais impactantes onde estão incluídas normas que regulamentam a utilização de agrotóxicos.

Uma das leis criadas foi a Lei 6.894/80, editada antes da Constituição Federal de 1988. Ela dispõe sobre a vistoria e inspeção da fabricação e da negociação de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, destinados à agricultura.

6.1. A Constituição Federal de 1988

Com a promulgação da referida Constituição *Federal de 1988* as regras se tornaram um tanto mais abrangentes para vários setores da sociedade. Por exemplo, para os portadores de necessidades especiais, para a igualdade entre homens e mulheres, para os direitos humanos, etc. Em relação às questões ambientais não foi diferente, no artigo 225º da Constituição diz: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”. E assegura que “é dever do Poder Público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988, p.36).

No parágrafo V, diz que é dever do Poder Público “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente” (BRASIL, 1988, p.36). Vale lembrar ainda que na Constituição está escrito que saúde é um dever do Estado. Nesse sentido, o artigo 196º é esclarecedor: “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos [...]” (BRASIL, 1988, p.33).

6.2. Análise da Lei nº 7.802/89

Antes da criação da Lei nº 7.802/89, o uso de agrotóxicos era regulado apenas por portarias emitidas pela MS – Ministério da Saúde – e MA – Ministério da Agricultura. Acerca disso, Lucchese (2005) afirmar que a Lei supracitada representou um avanço na sociedade pelos motivos os quais serão discutidos abaixo. Antes, porém, cabe ressaltar que o artigo 1º define totalmente os propósitos da Lei, quando diz:

Art. 1º A pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a

classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, serão regidos por esta Lei.

Nota-se que a Lei subordina qualquer tipo de ação que envolva a comercialização e o uso de agrotóxicos a obediência de suas diretrizes. Isso é importante, pois coíbe e limita os abusos cometidos por importadoras que comercializavam no país produtos considerados nocivos pelos países desenvolvidos. Vale lembrar o caso supracitado sobre os produtos clorados (Tópico 4.1), como o DDT e outros que causam problemas de saúde, quando em contato por tempo prolongado.

Acerca dos cuidados e advertências que a Lei determina no artigo 9º que a União exerce um poder maior no que diz respeito aos agrotóxicos. Porém, nos artigos posteriores: 10º, 11º e 12º, os Estados e os municípios também devem legislar e fiscalizar.

No inciso 6º, em caso de produtos extremamente poluentes e propícios a causar problemas de saúde para os quais não haja antídoto, que provoquem mutação genética de toda sorte, problemas hormonais, etc., a Lei é coerente, quando diz que produtos dessa natureza não podem obter registro.

O artigo 4º obriga as pessoas físicas e jurídicas que prestam serviços de pulverização ou dedetização, manipulando produtos nacionais ou importados que façam registro junto aos órgãos competentes para exercerem a atividade.

O artigo 5º nomeia aqueles que têm autorização, por meio de tramites legais para pedir a suspensão de marcas de agrotóxicos que estejam prejudicando o meio ambiente e a sociedade.

O artigo 6º regulamenta algo que parece simples, mas muito importante: as embalagens os agrotóxicos. Uma vez que são produtos químicos que trazem riscos, sua embalagem deve obedecer a um padrão de qualidade por aqueles que o fabricam, trazendo assim segurança para o transporte, o armazenamento e a manipulação. Entretanto, ameniza também um dos problemas mais sérios causados por aqueles que utilizam agrotóxicos no meio rural: a destinação dessas embalagens. No passado eram jogadas na natureza ou utilizadas até

mesmo para outros fins, mas hoje devem ser armazenadas e devolvidas as fábricas pelos produtores. A legislação brasileira chama a atenção também para a necessidade de o uso de normas técnicas no manejo do agrotóxico.

Além disso, o artigo 7º esclarece que para a comercialização do agrotóxico, no frasco do produto deve conter todas as informações técnicas, a fim de informar e alertar os compradores acerca de sua manipulação.

O artigo 13º enfatiza que a venda de agrotóxicos deve ser efetuada apenas por receituário expedido por um profissional competente.

A partir do artigo 14º, a Lei descreve as penalidades para o descumprimento das normas instituídas nela. Assim, aquele profissional que expedir um receituário erroneamente, produtor ou prestador de serviços que o fizer de forma inadequada, que emitirem vide bula sem informações corretas, etc. sofrerá algum tipo de sanção. Além disso, será penalizado também aqueles que comercializarem as embalagens vazias de agrotóxicos, artigo 15º.

Para os profissionais que cometerem qualquer uma dessas faltas, o artigo 16º impõe as seguintes penalidades: “pena de reclusão de 2 (dois) a 4 (quatro) anos, além de multa de 100 (cem) a 1.000 (mil) MVR. Em caso de culpa, será punido com pena de reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos, além de multa de 50 (cinquenta) a 500 (quinhentos) MVR”.

Para os casos em que os produtos são cultivados a partir do uso de agrotóxicos que forem considerados contaminados, o artigo 17º impõem sanções que vão desde advertência; inutilização de produto; suspensão de autorização, registro ou licença; cancelamento de autorização, registro ou licença; interdição temporária ou definitiva de estabelecimento; destruição de vegetais, partes de vegetais e alimentos, com resíduos acima do permitido.

7. DADOS SOBRE O USO DE AGROTÓXICOS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTO NO BRASIL

Na América Latina, o Brasil figura como o país onde mais se consome os agrotóxicos nas lavouras. Na região sudeste, as estatísticas mostram que são consumidos 50% do total. Além dessas dessas informações Oliveira-Silva et al. (2001) mostra que essa quantidade gasta expressa em dólar, corresponde a valores comercializados que chaga a ser exorbitante. Para se ter uma ideia, em 1981 foram gastos cerca de U\$ 988 milhões, contudo, em 1997 essa quantidade gasta praticamente dobrou para U\$ 2,2 bilhões. Weissheimer (2011) destaca também que em 2009 foram comercializadas um total de setecentas e oitenta toneladas que correspondem a mais de U\$ 3 bilhões.

Segundo Weissheimer (2011), atualmente existem cento e sete empresas autorizadas a fazer o registro de produtos agrotóxicos. No mercado mundial, o Brasil hoje representa cerca de 16% da comercialização desses produtos e detém a sexta posição como importador. Para se ter uma ideia, entre os anos de 2000 e 2007 a importação aumentou mais de 236%. O autor ainda destaca que a ONU – Organização das Nações Unidas – estima que o Brasil seja o principal destino de os agrotóxicos não permitidos em países desenvolvidos, tais como, União Europeia e Estados Unidos: são mais de dez marcas.

Lucches (2005) apresenta dados que mostram que o Brasil supera em sete vezes a média mundial de 0,5kg/habitante de veneno. Nos anos 80 era apenas de 3,8kg/habitante. Em 1996 essa média caiu, mas com os incentivos do plano econômico do governo (plano cruzado) ela voltou a crescer.

8. O CONSUMO DE ALIMENTOS PRODUZIDOS POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS E AS POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS DISSO PARA A SAÚDE HUMANA

Vale lembrar que ao registrar um agrotóxico na ANVISA, ela determina uma quantidade mínima no alimento, seguro ao consumo humano. Esse percentual é medido pelo LMR – Limite mínimo de resíduos. Na bula do agrotóxico estão às especificações corretas de quanto o agricultor deve aplicar no cultivo. Nela também estão dados sobre a IDA – Ingestão diária de agrotóxico. Mesmo sem a realização de uma pesquisa aprofundada é possível supor que um nível seguro estabelecido pela ANVISA é uma utopia, uma vez que não existe como ela monitorar todas as plantações e os mananciais de água para saber se estão contaminados. Por isso, falar em limite seguro é algo polêmico.

8.1. Consequência da exposição ou da ingestão de resíduos agrotóxicos nos alimentos

Segundo Lucches (2005), os estudos das substâncias presentes nos agrotóxicos, os quais foram usados com base na edição da Lei nº 7.802/89, mostram que seu uso polui mananciais de água e o solo, além dos alimentos. A ingestão dessas substâncias pelo ser humano pode causar diversos males, tais como: câncer, defeito em crianças em gestação (teratogênese), nas células (mutagênese), danos ao aparelho reprodutor e distúrbios hormonais. Entretanto, é preciso considerar que existe grande variedades de agrotóxicos elaborado com as mais diversas fórmulas, fabricados para um determinado fim. Assim, faz-se necessário classificar cada um desses produtos de acordo com a sua substância e relacioná-lo ao tipo de doença que pode causar ao ser humano. Salieta-se antes de realizar tal apresentação que a relação entre os agrotóxicos e as doenças, é um conhecimento estudado e comprovado cientificamente.

Em suma, a exposição ou a ingestão de agrotóxicos pode causar problemas de saúde, mas de formas diferentes: pode ser aguda ou crônica. No primeiro caso, o indivíduo, ficando exposto a um ou mais produtos pode ter problemas que são de certa maneira visíveis por cerca de 24 horas, tais como: convulsões, náuseas, espasmos musculares, vômitos, desmaios e dificuldades respiratórias. Contudo, no segundo caso, os efeitos são mais prolongados, podendo aparecer em semanas, meses, anos ou até mesmo nas gerações seguintes.

Os agrotóxicos organofosforados e os carbamatos promovem a inibição de uma enzima denominada colinesterases. Dessa forma, elas não conseguem degradar a acetilcolina que é um neurotransmissor que transmite os impulsos cerebrais centrais ou periféricos. Uma vez que isso não acontece, ocorre o que se chama de crise colinérgica, provocando vários distúrbios nervosos no ser humano (PERES; MOREIRA, 2005).

Os agrotóxicos organoclorados são muito estáveis e pode permanecer no organismo humano ou de animais por mais de trinta anos ao se acumularem nas células gordurosas. Nesse sentido, essa acumulação pode-se dar ao longo da cadeia alimentar, originando a um fenômeno ecológico denominado biomagnificação. Um dos organoclorados mais conhecidos é o DDT (PERES; MOREIRA, 2005).

Outros organoclorados, tais como, o Mancozeb e o Amitrol causam problemas hormonais ao inibirem o funcionamento da tireoide. Há herbicidas como os tiazídicos que estão associados ao aparecimento de alguns tipos de câncer. Os ditiocarbamatos são agentes carcinogênicos, podendo provocar certos tipos de câncer no aparelho respiratório e também na tireoide. Os agrotóxicos mais comuns são o HCH e DDT. Os nematicidas dibromocloropropano DBCP e os herbicidas fenoxiacéticos podem levar o ser humano a infertilidade (PERES; MOREIRA, 2005).

Tendo em vista os riscos ambientais e os problemas causados à saúde humana pela exposição e pela ingestão de agrotóxicos por tempo prolongado, pesquisadores criaram uma tabela para que expusesse o grau de periculosidade em relação ao contato com os produtos químicos. Chegaram a uma classificação que vai de I a IV:

Classe toxicológica Toxicidade DL50 Faixa colorida:

- I. Extremamente tóxico < 5 mg/kg vermelha
1. II Altamente tóxico entre 5 e 50 mg/kg amarela
2. III Medianamente tóxico entre 50 e 500 mg/kg azul
3. IV Pouco tóxico entre 500 e 5.000 mg/kg verde
4. Muito pouco tóxico acima de 5.000 mg/kg -

Observando o quadro é possível visualizar que “DL” corresponde à dosagem letal estabelecida pelos pesquisadores após os testes de toxicidade. Além disso, para serem mais bem compreendidos os graus tóxicos, eles utilizaram um sistema em cores em que vai da vermelha a neutra. Assim, enquanto a primeira se classifica como extremamente tóxico, a segunda como não tóxica.

Londres (2011) afirma que em relação à intoxicação por agrotóxicos, podem-se classificar grupos de maior ou de menor risco. O primeiro grupo mais propenso são os trabalhadores do campo. Estes têm contato direto com os produtos, agindo como aplicadores, preparadores e responsáveis pelo depósito. Entretanto, há um segundo grupo que, embora lidem indiretamente com os agrotóxicos, correm um risco maior, pois após as aplicações na lavoura, trabalham nela sem nenhuma proteção. Outro grupo de grande risco são as pessoas que moram em regiões próximas de onde são feitas as aplicações.

Segundo a autora, em várias regiões do país as pulverizações são feitas por meio de aviões, contudo, ela destaca que o aproveitamento relativo é de apenas 30% daquilo que é jogado. Sendo assim, o demais 70% contaminam a natureza e áreas residenciais. Um quarto grupo são as pessoas que trabalham na área da saúde e nas empresas de dedetização. Um quinto são os funcionários que fabricam ou formulam os agrotóxicos. Por último, há os consumidores de alimentos cujas taxas de agrotóxico excedem o limite permitido.

Com quanto esse último grupo seja o de menor risco, não se pode descartar o perigo de contaminação, uma vez que a ANVISA tem encontrado vários alimentos nas capitais brasileiras contaminados. Isso, a médio e longo prazo pode trazer problemas irreversíveis a saúde humana.

8.2. Sistemas brasileiros de notificação e riscos de intoxicação

Antes de expor dados a respeito do problema, convém esclarecer os programas do governo que são responsáveis pela notificação dos casos de intoxicação diagnosticados. Segundo Londres (2011), existe no Brasil muito desses órgãos, no entanto, ela faz uma crítica dizendo que eles não são integrados e não prestam o serviço de forma abrangente. Por exemplo, apenas casos agudos e graves são registrados e os demais casos, embora não sejam totalmente registrados o número de procura nos postos de saúde é exorbitante.

Os sistemas de notificação mais relevantes no Brasil são o SINITOX – Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas. Esse órgão governamental é responsável por coletar, compilar, analisar e divulgar dados sobre envenenamento não somente por agrotóxico, mas também por remédios. Possui cerca de trinta e sete centros, distribuídos por dezenove capitais. O centro conta com um telefone gratuito, Disque Intoxicação: 0800-722 6001, que serve para orientar não apenas as vítimas, mas também os profissionais de saúde.

O SINAN – Sistema de informação de Agravos de Notificação – é outro sistema que tem o objetivo de fazer registros de forma compulsória, ou seja, no caso de haver epidemias os profissionais de saúde são obrigados a fazer o registro. Em 2004 a intoxicação por agrotóxico tornou-se compulsória com o decreto 777. Entretanto, há pouco tempo o órgão passou a realizar o registro.

O NOTIVISA – Sistema de Notificações em Vigilância Sanitária – é um sistema online criado pela ANVISA em 2007, com a finalidade de receber notificações diversas, que inclui intoxicações por agrotóxico.

8.3. Programas de segurança alimentar

Stoppelli e Magalhães (2005) esclarecem as dificuldades que se apresentam no que diz respeito às análises de resíduos agrotóxicos em alimento. A razão para isso está nas técnicas de laboratório que são muito onerosas. Ainda outro obstáculo é a quantidade variada de marcas de agrotóxicos existentes no mercado atualmente. Entretanto, mesmo diante das dificuldades o governo brasileiro vem buscando meio de realizar esse tipo de pesquisa.

A ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária passou a realizar a fiscalização e o estudo de produtos contaminados por agrotóxicos através do PARA – Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos de Alimentos. Esse programa foi lançado em 2001, objetivando cumprir o decreto 4.074/02 e a Resolução – RDC no 44/00. Os fins pelos quais esse programa foi criado, de acordo com Stoppelli e Magalhães (2005, p. 95) são:

1. Analisar resíduos de agrotóxicos in natura;
2. Verificar se os alimentos contaminados ultrapassam o limite máximo de resíduo (LMR);
3. Verificar a presença de resíduos de agrotóxicos não autorizados pela legislação em vigor;
4. Rastrear possíveis problemas e subsidiar ações de fiscalização de vigilância sanitária;
5. Melhorar a estimativa de exposição por meio da dieta, como parte da reavaliação dos agrotóxicos já registrados;
6. Monitorar o uso de produtos agro tóxicos realizando um mapeamento de risco; (7) subsidiar com base científica e informações laboratoriais concretas as negociações internacionais, principalmente, no âmbito do Codex Alimentarius e do Mercosul;

7. Fornecer subsídios ao Ministério da Agricultura que permitam orientar e fiscalizar os produtores na utilização dos agrotóxicos;
8. Disponibilizar informações à sociedade.

Ainda segundo os autores, inicialmente foram analisados produtos como, alface, banana, batata, cenoura, laranja, maçã, mamão, morango e tomate, baseados no consumo registrado anualmente nos diferentes Estados brasileiros. Os produtos foram colhidos nos comércios de Belo Horizonte, São Paulo, Curitiba e Recife. Neles foram testados em laboratórios do SUS – Sistema Único de Saúde – a possível contaminação por cerca de noventa e um agrotóxicos.

Nesse primeiro momento foram detectados altos índices de contaminação por: Azoxistrobna, Captana, Diclorvós, Dicofol, Dimetoa to, Ditiocarbamatos, Endo sulfam, Fentiona, Forato, Iprodiona, Pirazofós, Procimidona, Procloraz, Tetradifona e Vinclozolina.

Os trabalhos da agência continuaram, assim, em uma pesquisa realizada pela ANVISA através do PARA, em 2010 mostra que três itens se destacam entre os demais alimentos como os mais contaminados pelo uso de agrotóxicos: o pimentão, o morango e o pepino. No primeiro foram detectadas contaminações em mais de 90% das amostras; no morango 63%; e no pepino 58% respectivamente. Nas amostras analisadas foram levantados basicamente dois tipos de problemas: níveis de agrotóxico acima do permitido pelo governo e agrotóxicos não autorizados pelo governo (WEISSHEIMER, 2011).

Contudo, outros produtos, tais como a alface e a cenoura também foram detectadas irregularidades. No primeiro 55% das amostras e no segundo 50%. Ainda outros como a beterraba, o abacaxi, a couve e o mamão foram possíveis achar em 30% das amostras analisadas anormalidades. Contudo, 100% das amostras de batata estavam livres de problemas.

O diretor da ANVISA Agenor Álvares, destacou que os dados preocupam a OMS – Organização Mundial de Saúde. Isso porque, a ingestão diária de agrotóxicos contribui para o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis, tais como a desregulação endócrina e o câncer. Assim, de acordo com a OMS, tais doenças foram responsáveis em 2008 por 63% das 57 milhões de mortes declaradas. Além disso, são responsáveis também pelo volume de 45,9% das doenças no total. Entretanto, o órgão internacional prevê que a situação tende a piorar entre os anos de 2010 a 2020, pois estimam que os óbitos provocados pelas doenças aumentarão em 15%.

Os dados mundiais são alarmantes, mas apenas no Brasil os números de óbitos causados pela ingestão de agrotóxicos presentes nos alimentos chegam a 74%, cerca de 893.900 óbitos. Isso torna os agrotóxicos à principal causa de mortes no país.

Almeida Carneiro e Vilela (2009) investigaram uma pesquisa feita pela ANVISA/PARA em 2008, realizada em produtos hortigranjeiros, constataram que eles continham índices acima do permitido pelo órgão governamental. Além disso, foram encontrados também agrotóxicos não autorizados. Isso permitiu que os autores chegassem à conclusão de que no Brasil, na verdade, existe uma insegurança alimentar e que, portanto, a ANVISA que é um órgão importante, deve intensificar suas ações com vistas a cumprir seu papel frente às irregularidades.

8.4. A necessidade de uma conscientização ambiental

Como se pode ver, o que está em jogo é o meio ambiente que é nosso habitat natural e a sobrevivência humana. O paradigma racional e hegemônico advindo do século XV fez com que o homem perdesse a sensibilidade em relação à natureza, ou seja, o ser humano não se sente parte dela. Segundo Reigota (2013), para se implantar uma nova mentalidade que promova resultados é preciso deixar de pensar o meio ambiente de maneira fragmentado. Nesse sentido sugere introduzi-la como uma espécie de aliança global entre os seres humanos

e entre homem e natureza, baseada no diálogo de culturas e de conhecimento entre povos, gerações e gêneros. Isso traz algumas implicações, tais como: o indivíduo deve ser educado não como habitante apenas de seu lócus, mas como cidadão do mundo ou como denomina o autor com “tripla cidadania”: local, continental e planetária.

Objetivo disso é alcançar a justiça social e o bem comum, uma forma de o homem adquirir ética nas relações econômicas se desvencilhando do ato destrutivo. Nesse sentido, inclui-se nos dispositivos da Lei nº 7.802/89 medidas que obrigam o poder público e privado a desenvolver ações que disciplinem de forma específica em relação ao uso de agrotóxicos.

Art. 19. O Poder Executivo desenvolverá ações de instrução, divulgação e esclarecimento, que estimulem o uso seguro e eficaz dos agrotóxicos, seus componentes e afins, com o objetivo de reduzir os efeitos prejudiciais para os seres humanos e o meio ambiente e de prevenir acidentes decorrentes de sua utilização imprópria.

Parágrafo único. As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, implementarão, em colaboração com o Poder Público, programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários, no prazo de cento e oitenta dias contado da publicação desta Lei.

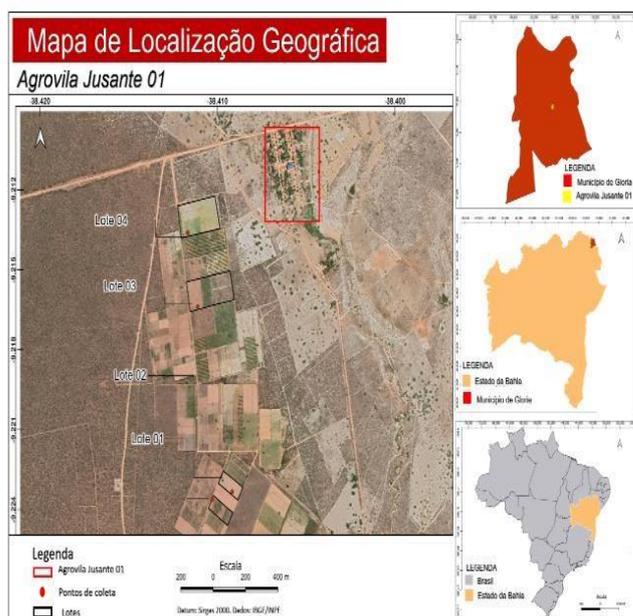
Nota-se que, embora o ato de disciplinar seja uma ação efetiva, não garante uma consciência ambiental. Apenas a educação de fato teria a capacidade de integrar o homem e natureza.

9. METODOLOGIA

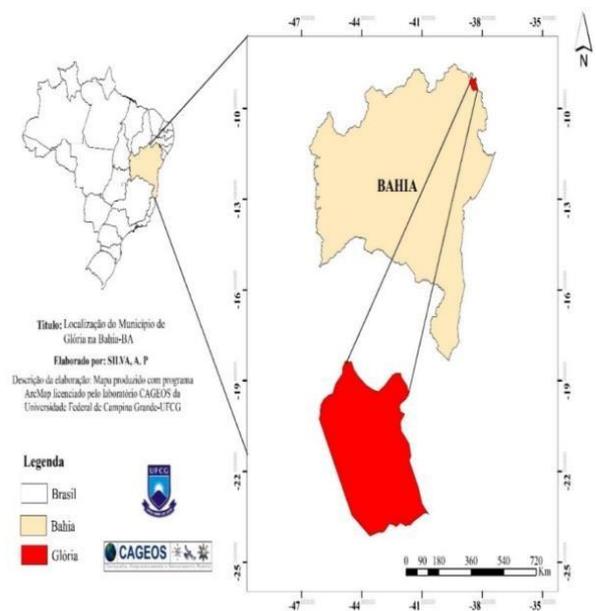
9.1. Caracterização da área

O município de Glória (BA) está inserido no território Itaparica, e faz parte da microrregião de Paulo Afonso, entre as coordenadas geográficas de 9°20'20" S e 38° 15 '25" W (Figura 1). Limita-se com os municípios de Macururé e Rodelas no nordeste da Bahia, Floresta, Petrolândia e Jatobá em território Pernambucano e Delmiro Gouveia no estado de Alagoas. Possui uma área de 7.882 km² e uma população de aproximadamente 15.076 habitantes (IBGE, 2012).

Figura 1 - Mapas de localização do município de Glória (BA)



Fonte: (Azevedo ,2021)



Fonte: (Prefeitura Municipal de Glória, 2018)

O clima predominante no município é o semiárido, com curtos períodos de precipitação, em média, de 500 mm por ano e de temperaturas medianas de 26 a 28 °C

(EMBRAPA, 2005). A vegetação predominante, além das árvores e arbusto de galhos retorcidos, apresenta espécies que armazenam água em seus caules e raízes como os cactos: mandacaru, facheiro, xique-xique e o umbuzeiro, tendo como principais atividades econômicas são agricultura irrigada, horticultura e fruticultura (IBGE, 2010).

A cidade de Glória começou a ser construída pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), para substituir a antiga cidade chamada “Glória velha”, que veio a ficar submersa devido às necessidades da CHESF em suprir o consumo de energia elétrica da região devido à construção da barragem de Moxotó (BA). Com a construção da barragem as águas do Rio São Francisco entre Paulo Afonso (BA) e Petrolândia (PE) Glória velha, como também é conhecida, passou então a ficar submersa, e os moradores daquela região, entre eles agricultores, foram obrigados a deixar suas moradias e partir para nova cidade planejada, construída pela CHESF, o que veio a gerar muita luta e conflitos na época (OLIVEIRA, 2007).

Por fazer limite com o Rio São Francisco, o município apresenta diversas comunidades rurais, dentre delas estão os agricultores do projeto do perímetro irrigado da borda do lago e o projeto jusante que realizam atividades diante das adversidades ambientais que lhe são postas no seu dia a dia. A população vive de cultivo de plantas como cultivo de melancia (*Citrullus lanatus*), mamão (*Carica papaya* L), goiaba (*Psidium guajava* L.), banana (*Musa spp.*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), milho (*Zea mays.*), amendoim (*Arachis hypogaea* L.), tomate (*Solanum lycopersicum*), coco (*Cocos nucifera* L.), maracujá (*Passiflora edulis*), mandioca (*Manihot esculenta*) e abóbora (*Cucurbita sp.*) (IBGE, 2009).

9.2. Método de pesquisa

O trabalho de pesquisa trata de um estudo descritivo, tendo como foco a área rural do município de Glória (BA), sendo as Agrovilas do projeto Irrigado Jusante 1, 2 e 3 (totalizando 03 Agrovilas), a partir da identificação e avaliação dos impactos ambientais nesses ambientes.

As Agrovilas possuem a seguinte localização geográfica:

1. Agrovila Jusante 1:

1. Lote 01: $9^{\circ} 13'25,854''S$; $38^{\circ} 24'37,936''W$;
2. Lote 02: $9^{\circ} 13'24,546''S$; $38^{\circ} 24'33,546''W$;
3. Lote 03: $9^{\circ} 12'49,643''S$; $38^{\circ} 24',253''W$;
4. Lote 04: $9^{\circ} 12'59,583''S$; $38^{\circ} 24'40,821''W$;

5. Agrovila Jusante 2:

1. Lote 1: $9^{\circ}14'12''S$; $38^{\circ}24'35''W$;
2. Lote 2: $9^{\circ}14'18''S$; $38^{\circ}24'37''W$;
3. Lote 3: $9^{\circ}14'20''S$; $38^{\circ}24'39''W$;
4. Lote 4: $9^{\circ}14'22''S$; $38^{\circ}24'41''W$;
5. Lote 5: $9^{\circ}14'24''S$; $38^{\circ}24'43''W$;
6. Lote 6: $9^{\circ}14'26''S$; $38^{\circ}24'45''W$;
7. Lote 7: $9^{\circ}14'28''S$; $38^{\circ}24'47''W$;
8. Lote 8: $9^{\circ}14'34''S$; $38^{\circ}24'49''W$

9. Agrovila Jusante 3:

1. Lote 1: $9^{\circ}14'11,002''S$; $38^{\circ}24'7,087''W$;

2. Lote 2: 9º 14'3 586''S; 38º 23 '58'61''W;
3. Lote 3: 9º 14'11'002''S; 38º 24'7087''W;
4. Lote 4: 9º 14'0,12''S; 38º 24'12'712''W;

9.3. Procedimentos metodológicos

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram realizadas buscas de dados bibliográficos em bancos de dados da área (incluindo consultas à internet e publicações referentes ao assunto e a área em estudo, suporte computacional, GPS, mapas temáticos e análise de material fotográfico).

A identificação dos tipos e fonte de degradação ambiental das agrovilas do município de Glória, foram observadas a partir de visitas *in loco*, durante os meses de janeiro à junho de 2021, com duas visitas mensais, registradas através de fotografias. Em seguida realizou-se visualmente um levantamento dos nomes, classes agronômicas e os cultivos que os agricultores estavam usando os vasilhames de agrotóxicos e fertilizantes encontrados nas propriedades rurais.

Os métodos de observação para identificar qualitativa e quantitativamente os impactos ambientais foram baseados em *checklist* de acordo com a classe agronômica do pesticida (inseticida, herbicida, fungicida ou acaricida). Este é um dos métodos mais comumente usados para avaliar os impactos ambientais, que inclui a identificação e enumeração dos impactos com base em diagnósticos ambientais realizados no local da pesquisa relacionado ao impacto do negócio e/ou comportamento humano. Foram estudados os elementos que causam impacto e degradação ambiental, descritos resumidamente como: resíduos sólidos inorgânicos (embalagens de agrotóxicos).

Com base nos resultados da observação, foi desenvolvida uma escala de conforme o tipo de influência humana. De acordo com a importância de cada local de pesquisa, o

somatório obtido a partir do valor de observação de cada local de pesquisa é convertido em número de componentes, e determinado subjetivamente de acordo com a importância de cada importância, sendo considerados os seguintes critérios: Dado o impacto, e considerar O valor *i* do impacto e a categoria *i* do impacto são traduzidos respectivamente como o menor e o menor número de citações: 0 (inexistente-I); 1 (presença irrelevantes-PI); 2 (impactos perceptíveis-IP); e 3 (impactos agudos –IA), como sugere a metodologia de Rohde (1988), estabelecendo a hierarquização de sua magnitude conforme Duinker (1986).

Foram utilizados ainda trabalhos de Pires (1993) sobre métodos de subjetividade sobretudo para fins de diagnóstico em processos de avaliação de impactos ambientais. Para tanto, métodos com esta finalidade tem se apoiado na análise visual de paisagem como ferramenta de investigação qualitativa para levantamento de informações (MARENZI, 1996).

Além disso, procurou-se também fornecer detalhes descritivos do grau de degradação ambiental das agrovilas do município de Glória – BA (Quadro 1) baseado nos dados de uso do solo, áreas próximas a áreas urbanas e vegetação primitiva com vegetação média a tardia. De acordo com o grau de impacto na degradação ambiental, são atribuídos classes a cada categoria entre A a E, onde A é considerado muito baixo, B baixo, C médio, D alto e E muito alto, como pode ser observado no quadro abaixo.

Quadro 1: Classificação do grau de degradação ambiental das agrovilas no município de Glória/BA

CLASSE	IMPACTO AMBIENTAL	AGROVILA
A	MUITO BAIXO	
B	BAIXO	
C	MÉDIO	AGROVILA JUSANTE 02 / AGROVILA 03
D	ALTO	AGROVILA JUSANTE 01
E	MUITO ALTO	

Fonte: (Silva, 2021)

Com base No quadro acima onde existe uma classificação do grau de impacto na degradação ambiental, é possível afirmar que a letra A apresenta um nível de impacto muito baixo, pois a forma com que é manuseado não causa muitos problemas para o meio ambiente. A letra B o grau de impacto causado é considerado baixo, e a degradação ambiental se apresenta de forma leve sendo um impacto menor. Na letra C que faz parte da agrovila jusante 02 / agrovila 03 já acontece um aumento considerado mais alto e classificado como médio, pois as ações cometidas já são mais fortes para o meio ambiente e com isso causa um impacto maior. Já na letra D é possível notar que os vasilhames de agrotóxicos causam um impacto alto no meio ambiente. Todo esse dano ambiental acontece na agrovila jusante 01 e por conta de tantas vasilhas encontradas no meio ambiente o índice já é algo preocupante. Na letra E o grau é considerado muito alto, pois a quantidade encontrada no meio ambiente é enorme e a natureza tem sido muito prejudicada nesse aspecto.

Quadro 2 - Localização dos pontos de observação das Agrovilas Jusante do Projeto de Irrigação no município de Glória/BA.

Nome da área	Coordenadas geográficas	Áreas	Quantidade de locais	Distância entre os pontos (Km)
Agrovila Jusante 01	9° 12'36 S; 38°24'24 W	Rural	01	2.0
Agrovila Jusante 02	9°14'08 S; 38° 24'47 W	Rural	02	2.5
Agrovila Jusante 03	9°14'25 S; 38°23'44 W	Rural	03	3.0

Fonte: Silva (2021)

10. RESULTADOS

A Agrovila Jusante 01 possui oito culturas (banana, maracujá, melancia, tomate, coqueiro, feijão, milho, mamão) sendo que apenas quatro culturas contêm agrotóxicos sendo: banana, melancia, tomate e coqueiro. A relação das culturas com cada agrotóxico utilizado está descrito no Quadro 3.

Quadro 3 - Relação de culturas encontradas na Agrovila Jusante 01 e os respectivos agrotóxicos utilizados em cada cultura

Culturas	Agrotóxico
Banana	Gramoxone e Roundup
Melancia	Abamex, Collis, Agral, Vertimec, Roundup, Alto 100, Aceta
Tomate	Abamex, Tocha, U 46, Vertimec, Lorsban
Coqueiro	Abamex, Nativo, Vertimec, Curyom, Gramoxone, Aceta, Alto 100

Fonte: Silva (2021)

A Agrovila Jusante 02 possui 48 projetos irrigados, sendo apenas 08 concluídos e o restante em andamento. Possui onze culturas (banana, maracujá, melancia, tomate, coqueiro, amendoim, macaxeira, feijão, milho, abóbora, mamão), sendo que somente quatro culturas apresentam o uso de agrotóxicos, sendo: banana, melancia, tomate e coqueiro. A relação das culturas com cada agrotóxico utilizado está descrito no Quadro 3.

Quadro 4- Relação de culturas encontradas na Agrovila Jusante 02 e os respectivos agrotóxicos utilizados em cada cultura

Culturas	Agrotóxico
Banana	Gramoxone e Roundup
Melancia	Abamex, Vertimec, Benevia, Tenaz, Calpson, Karate Zeon, Oberon, Nativo, Collis
Tomate	Abamex, Tocha, Vertimec, Lorsban
Coqueiro	Abamex, Vertimec, Trifmine, Kocide, Engeo Pleno, Connect, Sanmite, Score

Fonte: Silva (2021)

A Agrovila Jusante 03 possui oito culturas (banana, maracujá, melancia, coqueiro, amendoim, feijão, milho, mamão) sendo que somente três apresentaram uso de agrotóxicos: banana, melancia e coqueiro. A relação das culturas com cada agrotóxico utilizado está descrito no Quadro 4.

Quadro 5 - Relação de culturas encontradas na Agrovila Jusante 03 e os respectivos agrotóxicos utilizados em cada cultura

Culturas	Agrotóxico
Banana	Gramoxone e Roundup
Melancia	Abamex, Vertimec, Cabrio Top, Nativo, Brilhante, Collis, Score, Connect, curon, Aceta
Coqueiro	Abamex, Vertimec, Lannate, Karate Zeon, Sanmite, Oberon, Alto 100, Aceta

Fonte: Silva (2021)

No quadro 6 encontram-se o *checklist* de todos agrotóxicos encontrados na região de estudo agrupados de acordo com suas classes agrônômicas, sendo a classe dos inseticidas a mais representativa. Na figura 2 estão representados os agrotóxicos que foram encontrados

em todas as propriedades rurais, sendo representados por Nativo, Score, Oberon e Karate Zeon.

Quadro 6 - Checklist dos agrotóxicos encontrados nas propriedades do estudo de acordo com as suas respectivas classes agronômicas

Classe Agronômica			
Acaricida	Fungicida	Inseticida	Herbicida
Abamex	Cabrio top	Agritoato	Tocha
Vertimec 18 C	Nativo	Abamex	Roundup
Brilhante BR	Ridomil gold mz	Aceta	U 46
Sanmite EW	Trifmine	Vertimec 18 C	Gramoxone
Lorsban 480 BR	Collis	Engeo Pleno S	
	Alto 100	Klorpan 480 EC	
	Score	Connect	
	Kocide WDG	Lannate BR	
	Tenaz 250 SC	Benevia	
		Voraz	
		Curyom 550 EC	
		Brilhante BR	
		Karate Zeon 50 CS	
		Sanmite EW	
		Calypson	
		Lorsban 480 BR	
		Oberon	

Fonte: Silva (2021)

Figura 2 - Agrotóxicos que foram encontrados em todas as propriedades rurais sendo representados da esquerda para a direita por Nativo, Score, Oberon e Karate Zeon



Fonte: Silva (2020)

10.1. Impactos Antrópicos nas agrovilas

As embalagens registradas, assim como o tipo de descarte nas propriedades rurais estão exemplificadas pelas figuras 3, 4, 5 e 6. A relação dos impactos ambientais observados nas agrovilas 1, 2 e 3 estão descritos nos quadros 6, 7 e 8, respectivamente.

Quadro 7 - Relação de impactos ambientais de acordo com as embalagens de agrotóxicos encontradas na Agrovila Jusante 1

Impactos	Agudo	Perceptíveis	Irrelevantes	Inexistente
Embalagens queimadas	X			
Embalagens abandonadas no ambiente		X		
Embalagens cortadas		X		

Fonte: Silva (2021)

Quadro 8 - Relação de impactos ambientais de acordo com as embalagens de agrotóxicos encontradas na Agrovila Jusante 2

Impactos	Agudo	Perceptíveis	Irrelevantes	Inexistente
Embalagens queimadas		X		
Embalagens abandonadas no ambiente		X		
Embalagens cortadas	X			

Fonte: Silva (2021)

Quadro 9 - Relação de impactos ambientais de acordo com as embalagens de agrotóxicos encontradas na Agrovila Jusante 3

Impactos	Agudo	Perceptíveis	Irrelevantes	Inexistente
Embalagens queimadas		X		
Embalagens abandonadas no ambiente		X		
Embalagens cortadas	X			

Fonte: Silva (2021)

Figura 3 - Exemplo de embalagens de agrotóxicos abandonadas nas propriedades rurais Figura avaliadas



Fonte: Silva (2021)

4 - Exemplo de embalagens de agrotóxicos cortadas nas propriedades rurais avaliadas



Fonte: Silva (2021)

Figura 5 - Exemplo de embalagens de agrotóxicos queimadas nas propriedades rurais avaliadas



Fonte: Silva (2021)

Figura 6 - Exemplo de embalagens de agrotóxicos descartadas nas propriedades rurais avaliadas



Fonte: Silva (2021)

11. DISCUSSÃO

O Brasil está entre um dos países que mais consomem agrotóxicos mundialmente (ANVISA, 2013; ALVEZ; ALBUQUERQUE, 2018), além de ser um país com incentivo no uso de agrotóxicos no contexto econômico atual (MELO; GARRIDO, 2021). As agrovilas avaliadas apresentam quatro tipos de cultivo em comum, sendo banana, melancia, coqueiro e tomate. Três dos quatro tipos de cultivo ocorrem igualmente nas três agrovilas e compartilham o uso dos mesmos agrotóxicos, que são representados por aproximadamente 31% de todos os agrotóxicos encontrados nesse estudo.

No Brasil, no ano de 2016, houve um aumento de vendas de agrotóxicos e no já ano de 2020 houve a aprovação pelo Ministério da Agricultura de 16 substâncias consideradas altamente perigosas e 235 com classificação muito perigosa sendo que no ano de 2021 já se somam um recorde de aprovações de 67 novos registros (GILSON et al., 2020; OLIVEIRA; TOOGE, 2021). Dos agrotóxicos aprovados nesses dois anos, dois são proibidos na União Europeia desde 2009 (MELO; GARRIDO, 2021). Apesar de nesse estudo terem sido avaliadas poucas agrovilas (três agrovilas) e em um Estado específico (Bahia), os resultados exemplificam um recorte da situação atual do uso de agrotóxicos no Brasil devido à alta variedade utilizada, e muitas vezes, mais do que um agrotóxico em um mesmo tipo de cultivo.

Todas as agrovilas realizam plantações de banana, coqueiro e melancia que compartilham cinco agrotóxicos nesses cultivos. A banana está entre uma das culturas mais difundidas em todo o mundo devido à sua alta importância nutricional e econômica, sendo o Brasil o quarto maior produtor mundial (FLORENTINO, 2020). A baixa qualidade desses frutos ocorre devido ao grande ataque de pragas e doenças, principalmente por fungos, insetos e bactérias, e o aparecimento de doenças como antracnose e sigatoka-amarela (BORGES et al., 2004), que potencializam o uso de fungicidas e inseticidas nesse cultivo (MENEZES, 2020; FLORENTINO, 2020). Por outro lado, segundo Marota et al. (2020), o coco é um dos cultivos que ocupa lugar de destaque no Brasil e que sofre com o ataque de plantas daninhas, que intensificam o uso de herbicidas como glifosato. Apesar de em nosso estudo ter sido relatado

o uso do glifosato (Roundup) nas Agrovilas, essa classe agronômica não foi encontrada em plantações de coqueiro.

Em nosso estudo, os plantios de banana e coco não corroboraram o uso das classes agronômicas dos agrotóxicos listados na literatura citada que corresponde às principais pragas e doenças que acometem essas plantações. Em nosso estudo predominou-se a utilização de herbicidas em cultivos de bananeira, e acaricidas e inseticidas em plantios de coqueiro. Essas diferenças requerem maior atenção, visto que, os produtores avaliados podem estar vivenciando pragas ainda não listadas na literatura e/ou uso incorreto de agrotóxicos para essas plantações, além de taxas e intervalos de tempo de uso que podem exceder o limite permitido.

A melancia é um dos cultivos com grande importância socioeconômica e nutricional e é negativamente afetada por fungos de solo e vírus que atacam as sementes e além da ocorrência de doenças como, o cretamento gomoso e a murcha de fusário, que potencializam o uso de agrotóxicos, reduzindo a produtividade e qualidade dos frutos (TICO, 2020). Em nosso estudo foi corroborado o uso de um fungicida (Collis) nas plantações de melancias de todas as Agrovilas Jusante. Esse fato demonstra que, possivelmente, as plantações de melancia podem ser atacadas por fungos, como a do gênero *Fusarium*, sendo encontrados em diversas culturas ocasionando podridões radiculares e de armazenagem, justificando o uso de fungicidas no combate aos danos produtivos e econômicos (SOBRINHO et al., 2019).

As agrovilas 1 e 2 realizam a plantação de tomate e compartilham a maioria dos agrotóxicos utilizados para esse plantio. O cultivo de tomate está entre os que mais são atacados por fungos, insetos e bactérias (MELO; GARRIDO, 2021), que potencializam a aplicação de agrotóxicos em cultivos convencionais (CARVALHO et al., 2017). O tomate, juntamente com a maçã e morango, estão entre os cultivos que possuem maior acumulação de resíduos agrotóxicos em que muitos deles não estão autorizados para a cultura, incluindo substâncias proibidas no Brasil com concentrações acima dos valores permitidos pela legislação vigente (FILHO, 2021). Apesar de nesse estudo não ter sido avaliado as concentrações e origem dos resíduos nas plantações de tomate, esse cultivo merece atenção

no aspecto de contaminação por substâncias tóxicas devido ao costume e frequência do uso de agrotóxicos nessas plantações.

Além de contaminação, os agrotóxicos em geral, podem ocasionar sérios riscos à saúde humana tanto para os que manipulam diretamente, quanto aqueles que trabalham indiretamente nas plantações, através do consumo de água ou alimentos que contenham resíduos dessas substâncias (DA LUZ, 2021). Além disso, as reações à essas substâncias podem ser imediatas ou a longo prazo, como irritação da pele e nos olhos, coceira, cólicas, vômitos, diarreias, espasmos, dificuldades respiratórias até distúrbios gastrintestinais, respiratórios, endócrinos, reprodutivos, neurológicos e até suicídios (MELO; GARRIDO, 2021). Algumas neoplasias estão ligadas diretamente à exposição de agrotóxicos, como câncer de próstata, pulmão, mama e estômago (PLUTH; ZANINI; BATTISTI, 2019; KRAWCZYK et al., 2019).

Os produtores rurais analisados nas agrovilas jusante visualmente possuíam baixa escolaridade e podem sofrer com as consequências do uso dos agrotóxicos, devido à falta de interpretação do uso adequado das substâncias, como quantidade e intervalo de tempo de uso e ausência de equipamentos de proteção individual (EPIs). Esse fato foi demonstrado por estudos desenvolvidos por Melo e Garrido (2021) em que a maior parte dos agricultores relataram diversos sintomas de problemas de saúde que podem ser relacionados ao contato direto e indireto com pesticidas, como câncer e manchas na pele, distúrbios neurológicos, tonteados e desmaios. Dentre os agrotóxicos compartilhados entre todas as agrovilas estão o Gramoxone e Roundup, ambos classificados como herbicidas. O uso de Gramoxone provoca lesões hepáticas, renais e fibrose pulmonar irreversível (BRASIL, 1997). O Roundup é o herbicida mais utilizado no mundo devido à comercialização de transgênicos, e no Brasil, representa mais de 30% das vendas em cada ano desse agrotóxico (CAMPOS et al., 2020), sendo conhecido por ocasionar o desenvolvimento de linfomas, câncer de próstata, melanoma e leucemias (DA LUZ, 2021).

Além disso, o descarte incorreto das embalagens posteriormente ao uso pode contribuir no aumento dos impactos ao meio ambiente e também em riscos à saúde humana (BERNARDI; HERMES; BOFF, 2018). Todos os agrotóxicos, assim como os resíduos nas

embalagens, ocasionam em menor ou em maior grau impactos ao meio ambiente devido a característica de bioacumulação ao longo de toda a cadeia alimentar, pela contaminação do solo, aquíferos, lençóis freáticos, lagos e ar ao ficar em suspensão através da pulverização (DA LUZ, 2021). Desencadeiam intoxicações em pessoas e animais, perda de nutrientes do solo por bactérias fixadoras de nitrogênio, sendo dessa forma, extremamente letal à biodiversidade (DA LUZ, 2021). Melo e Garrido (2021) demonstraram que apesar de alguns agricultores realizarem a prática de devolução frequente das embalagens no posto de compra, a queima e o simples descarte ainda era uma prática adotada recorrentemente. De acordo com a Lei 9.974/2000 em complementação à Lei 7.802/89 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), fica registrado a obrigatoriedade da tríplice lavagem das embalagens de produtos agropecuários com formulações miscíveis em água, correta destinação das embalagens desses produtos a fim de evitar maior probabilidade e possibilidade de contaminação ao meio ambiente e ocasionar riscos à saúde humana (BRASIL, 1989). Apesar de determinado por Lei, no presente estudo, os agricultores ainda tinham a prática de queimar, abandonar ou cortar as embalagens, proporcionando riscos à saúde e à biota.

Como alternativa, os produtos sem agrotóxicos tem aumentado o interesse pelos agricultores e consumidores mais exigentes em comprar um alimento que favorece a saúde humana e colabora com o meio ambiente (NEVES; RODRIGUES, 2021). A agroecologia promove uma melhoria na qualidade do solo e resulta em uma agricultura sustentável ao contribuir para a Segurança Alimentar e Nutricional de todos os envolvidos no processo, além de gerar renda e qualidade de vida (ALTIERI, 2012; NEVES; RODRIGUES, 2021). Esses produtos são comercializados de forma direta com o consumidor ou em feiras livres que possibilita uma relação de confiança entre o consumidor e o agricultor, garantindo produtos de boa qualidade e diversidade (ALTIERI, 2012; NEVES; RODRIGUES, 2021). Porém, a obtenção de produtos agrícolas sem agrotóxicos enfrentam alguns desafios, como a resistência dos consumidores em relação aos preços desses alimentos por serem considerados mais caros do que os convencionais (NEVES; RODRIGUES, 2021). No estudo realizado por Neves e Rodrigues (2021) os autores demonstraram que, apesar do preço influenciar na escolha do consumidor entre a compra de um produto com ou sem agrotóxico, a maioria dos entrevistados escolheriam o

produto sem agrotóxico, dependendo do preço e que diferença de preço é decorrente do local de realização das feiras e não no tipo de cultivo do produto. Dessa forma, os agricultores podem optar em cultivar produtos sem agrotóxicos e os consumidores podem adquirir alimentos mais saudáveis para ambos obterem uma melhor qualidade de vida e desempenharem um papel mais sustentável.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da pesquisa mostrou que o crescimento da tecnologia agrônômica é marcado por rumos antagônicos, paradoxais e dialéticos. Isso é, a herança pré-histórica entre o campesinato e as derrubadas-queimadas deram origem a dois tipos de agriculturas: uma voltada para a subsistência e para troca e outra voltada para a comercialização em larga escala. Com as ideias científicas advindas do século XV, este último tipo de agricultura predominou. Algo que favoreceu sua permanência foi a descoberta da química, por meio do qual se pode fabricar os adubos químicos e os agrotóxicos. Um dos motivos para o incremento da agricultura para a comercialização se deve ao aumento da população mundial depois da Segunda Guerra Mundial.

Embora seja algo benéfico para o mundo, os grandes produtores não se preocuparam com as questões ambientais e sociais. Assim, focando nas questões relativas aos agrotóxicos, inicialmente foi lançada sua utilização sem um estudo prévio. Entretanto, tão logo que se realizaram tais estudos, muitas marcas foram proibidas. Contudo, no Brasil, país em desenvolvimento, muitas marcas vedadas por outras nações continuaram a circular livremente.

Aliás, como se pode notar, o Brasil é campeão em uso de agrotóxicos na produção de alimentos. Isso demandou a adoção de leis que pudessem dar conta da produção, comercialização, importação, manejo e destinação das embalagens de agrotóxico. As leis

fazem parte do conjunto de leis ambientais. Antes da promulgação da Constituição Federal de 1988 existia a Lei 6.894/80, contudo, após foi editada uma mais rígida: Lei nº 7.802/89.

A maior possibilidade de intoxicação por agrotóxico são dos profissionais que lidam diretamente com os agrotóxicos, como trabalhadores rurais e envolvidos com a fabricação e transporte. Já o menor são os consumidores dos alimentos que foram pulverizados. Embora a ANVISA faça fiscalizações regularmente nas empresas fabricantes de agrotóxicos e nos próprios alimentos, não consegue evitar erros cometidos por elas e nem que os alimentos fiquem com um padrão mínimo de agrotóxico, que segundo a ANVISA é seguro para o ser humano.

Vale lembrar que essa questão é polêmica para muitos pesquisadores, pois como se pode falar que uma quantidade mínima consumível se na verdade as pesquisas recentes apresentam níveis acima do permitido? Isso constitui uma preocupação para os órgãos de saúde mundial e nacional, pois a ingestão diária de agrotóxico contribui para problemas de saúde rotineiros, mas a médio e longo prazo pode resultar em diversos tipos de doenças diagnosticadas: como câncer, problemas hormonais, mutação genética, etc. Além disso, essas doenças desencadeadas pela ingestão de agrotóxico têm provocado vários óbitos, os quais tendem a se agravar até 2020, segundo a OMS.

Pode-se concluir, portanto, que a produção de alimentos em massa com a finalidade de sustentar a população mundial que cresce a cada ano não pode ocorrer sem que se utilize das técnicas modernas: a maquinação, a química, etc. Isso porque, embora a produção de alimentos orgânicos seja mais saudável, o setor agrônomo ainda não dispõe dessas técnicas baratas para plantar em larga escala. Sendo assim, os alimentos produzidos nessa modalidade são extremamente caros. Por esse motivo, o agrotóxico, com quanto seja prejudicial à natureza e ao ser humano, ainda é um “mal necessário”.

Nesse sentido, o que se deveria fazer no momento é intensificar mais a fiscalização e a educação ambiental, para que se faça um manejo correto do agrotóxico, para que os produtores se conscientizem da porcentagem correta que deve ser pulverizada a planta e para que não sejam usadas marcas proibidas.

As informações prestadas nesse trabalho monográfico foram levantadas de forma suficiente para cumprir com os objetivos propostos. Entretanto, o tema é abrangente, por isso, ficam lacunas e margens para que outros profissionais possam desenvolver pesquisas dessa natureza.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. E. S. de *et al.* Agrotóxicos em hortaliças: segurança alimentar, riscos socioambientais e políticas públicas para promoção da saúde. **Tempus. Actas em Saúde Coletiva**, vol. 4, n. 4, p. 84-99. 2009. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/757610/1/almeidaagrototoxicos.pdf>. Acesso em: 31 maio. 2021
- ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 1. ed. Editora: Expressão Popular, 2012.
- ALVEZ, C. V. L.; ALBUQUERQUE, G. C. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde Debate**, v. 42, n. 117, p. 518-534, 2018. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201811714>
- ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxico em Alimentos (PARA), dados da coleta e análise de alimentos de 2010**. 2013. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 07 jun. 2021.
- BEGON M.; HARPER J.C.; TOWNSEND C.R. **Ecologia – de indivíduos a ecossistemas**. Artmed, Editora Porto Alegre RS, 2007, 752p.
- BERNARDI, A. C. A.; HERMES, R.; BOFF, V. A. Manejo e destino das embalagens de agrotóxicos. **Perspectiva**, v. 42, n. 159, p.15-58, 2018. Disponível em: https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/159_719.pdf. Acesso em: 21 de maio. 2021.
- BORGES, A. L *et al.* **A cultura da bananeira / Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**. 3. ed. rev. e amp. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 15-200 p. ISBN 85-7158-0103.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.
- BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Lei dos agrotóxicos. Brasília, DF: Presidência da República, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm. Acesso em: 7 de jun. 2021.
- BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas à agrotóxicos**. Organização Pan-Americana da Saúde (Repartição Sanitária Pan-Americana, Escritório Regional da Organização Mundial da Saúde), 1-72, 1997.
- CAMPOS, A. L. de. *et al.* O avanço do agrotóxico no Brasil e seus impactos na saúde e no ambiente. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 14, n.1, 2-16, 2020. e007934, 2021 - e-ISSN 2176-9168. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14n1e007934>
- CARVALHO, M. M. X.; NODARI, E. S.; NODARI, O. R. “Defensives” or “pesticides”? A history of the use and perception of pesticides in the state of Santa Catarina, Brazil, 1950-2002. **História**,

Ciências, Saúde – Manguinhos [online], v. 24, n. 1, p. 75-91, 2017. ISSN 1678-4758. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702017000100002>

DA LUZ, S. C. dos S. **Análise dos casos de intoxicações e de câncer e sua possível relação com o uso de agrotóxicos no Sul do Brasil**. 2021. 137f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade) – Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, Ijuí, Rio Grande do Sul.

DICKE, M. Local and systemic production of volatile herbivore-induced terpenoids their role in plant-carnivore mutualism. **Journal of Plant Physiology**, Jena, v. 143, n. 4-5, p. 465-472, 1994.

DICKE, M.; VAN LOON, J. J. A. Multitrophic effects of herbivore-induced plant volatile in an evolutionary context. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam , v. 97, n.3, p.237249, 2000.

FILHO, A. D. de S. **Direito à informação: agrotóxicos, legislação e saúde**. 2020. 18f. Artigo como requisito parcial do título de bacharel em Direito (Graduação em Direito) – Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Curso de Graduação de Direito, UniCesumar – Centro Universitário de Maringá - Maringá, Paraná.

FLORENTINO, J. T. **Pragas e doenças associadas à cultura de bananeira no Estado da Paraíba**. 2020. 44f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Agrônoma) – Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba, Areias, Paraíba.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GILSON, I. K *et al.* Agrotóxicos liberados nos anos de 2019-2020: Uma discussão sobre o uso e a classificação toxicológica. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 7, p.49468-49479, 2020. ISSN 2525-8761. DOI:10.34117/bjdv6n7-553

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: v. 35, n.2, p. 57-63, abril 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCgnnC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 de out. 2020.

GÓMEZ-GUTIÉRREZ A. *et al.* Screening ecological risk assessment of persistent organic pollutants in Mediterranean Sea sediments. **Environment International**, v. 33, n. 7, p. 867876, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2007.04.002>

HARTLEY S. E.; JONES C.G. Plant chemistry and herbivory, or why the world is green. *In: Plant ecology* (M.J. Crawley eds.). Blackwell Science, Oxford. 284-324, 1997.

KRAWCXYK, N. *et al.* Revisiting cancer 15 years later: Exploring mortality among agricultural and non-agricultural workers in the Serrana Region of Rio de Janeiro. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 60, n. 1, p. 77-86, 2017. DOI: 10.1002/ajim.22660

KUHN, T. **The structure of scientific revolutions**. 3. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1962.

- LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia**. 8. ed. São Paulo: Ática, 1998.
- LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.
- LUCCHESI, G. **Agrotóxicos – Construção da Legislação**. Câmara dos Deputados Federais/DF (Consultoria Legislativa), 2005.
- MACHADO, R. de C. de M. **Interação inseto-planta e suas implicações no manejo integrado de pragas**. 2009. 58f. Monografia (Especialista em Tecnologias Inovadoras no Manejo Integrado de Pragas e Doenças de Plantas - Curso de Pós-Graduação *Latu sensu*) – Faculdade de Agronomia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. – São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.
- MELO, L. De ARAÚJO; GARRIDO, F. de S. R. G. Contaminação invisível: Uso de agrotóxicos e descarte de embalagens na microrregião de Miguel Pereira e Paty dos Alferes. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, 1-17, 2021. ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.15045>
- MENEZES, B. B. de. **Extração do inseticida Carbaril em casca e polpa de banana**. 2020. 36f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) – Câmpus Itumbiara – Universidade Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás, Itumbiara, Goiás.
- MORAGAS, W. M.; SCHNEIDER, M. de O. Biocidas: suas propriedades e seu histórico no Brasil. **Caminhos de Geografia – Revista Online**, v. 3, n. 10, p. 26-40, set/2003. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15315/8614>. Acesso em: 13 de out. 2020.
- MAROTA, F. K. *et al.* Manejo de plantas daninhas em frutíferas tropicais: abacaxizeiro, bananeira, coqueiro, mamoeiro e maracujazeiro. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.19, n. 1, 2020. p. 1-11. Doi: <https://doi.org/10.7824/rbh.v19i1.656>
- NEVES, W. dos S.; RODRIGUES, E. C. Mercado e preferência de consumo de alimentos sem agrotóxicos. In: DA SILVA, C. S.; LIMA, F. de S.; SABIONI, S. C. **Agroecologia [livro eletrônico]: métodos e técnicas para uma agricultura sustentável**, v. 4, Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.
- ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. 5ªed. São Paulo: Cengage Learning, 2011, 612p.
- OLIVEIRA, J. C. **Santo Antônio da Glória do Curral dos Bois: recordações da minha infância e juventude**. Salvador/BA, 2007.
- OLIVEIRA-SILVA, J. J. *et al.* Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Rev Saúde Pública**, v. 35, n. 2, 2001. <https://doi.org/10.1590/S003489102001000200005>

OLIVEIRA, L., de.; TOOGE, R. **Número de agrotóxicos registrados em 2019 é o maior da série histórica; 94,5% são genéricos, diz governo.** *In:* Portal G1 de

Notícias (AGRO), 28 dez. 2019. Disponível em:

<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/12/28/numero-de-agrotoxicosregistrados-em-2019-e-o-maior-da-serie-historica-945percent-sao-genericos-dizgoverno.ghtml>. Acesso em: 7 jun. 2021.

OPITZ, S. E. W.; MÜLLER, C. Plant chemistry and insect sequestration. **Chemoecology**, Switzerland, v.19, p.117–154, 2009.

PERES, F.; MOREIRA, J. C. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente [online]**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2003. 384pp. ISBN 85-7541-031-8.

PRICE, P. W. ROBERT F. D., MICKY D. E., DEBORAH L. F., IAN K. **Insect Ecology: Behavior, Populations and Communities**. Cambridge University Press. 2011, 759p.

PLUTH, T. B. *et al.* Pesticide exposure and cancer: an integrative literature review. **Saúde Debate**, v. 43, n. 122, p. 906-924, 2019. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201912220>

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

ROMEIRO, A. R. Ciência e tecnologia na agricultura: Algumas lições da história. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n.1, 1987. DOI:

<http://dx.doi.org/10.35977/01041096.cct1987.v4.9189>

SANTOS B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SOBRINHO, A. C.; SILVA, P. H. S.; DUARTE, R.L.R. Doenças da cultura da melancia e medidas de controle. *In:* de SOUZA, V. F. *et al.* **Tecnologias para a produção de melancia irrigada na Baixada Maranhense**. São Luís: Embrapa Cocais, 1.ed. 2019. 18p.

STOPPELLI, I. M. de B. S e MAGALHÃES, C. P. Saúde e segurança alimentar: o caso dos agrotóxicos. **Ciênc. saúde coletiva**, vol.10(suppl), 2005. <https://doi.org/10.1590/S141381232005000500012>

STRAUSS, S. Y.; ZANGERL, A. R. Plant-insect interactions in terrestrial ecosystems. *In:* **Plant-animal interactions: an evolutionary approach** (Herrera, C.M. & Pellmyr, O., eds.), pp. 77– 106. Blackwell Science Ltd., Oxford, UK, 2002

TICO, B. M. **Manejo de patógenos em melancia (*Citrullus lanatus* L.)**. 2020. 54f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Agrônômica) – Centro de Ciências Agrárias campus II – Unversidade Federal da Paraíba, Areia.

WEISSHEIMER, M. A. Ranking da Anvisa aponta alimentos contaminados por agrotóxicos. *In:* Carta Maior – O Portal da Esquerda, 7 dez. 2011. Disponível em:

<https://www.cartamaior.com.br/?/Editoria/Meio-Ambiente/Ranking-da-Anvisa-apontaalimentos-contaminados-poragrotoxicos%0D%0A/3/18208#:~:text=O%20piment%C3%A3o%2C%20o%20morango%20e,agr>

ot%C3%B3xico%20no%20ano%20em%20quest%C3%A3o.&text=Deste%20total%2C%20em%
2024%2C,autorizados%20para%20a%20cultura%20analisada. Acesso em: 08 de out. 2020.