



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA (PPGH)
CURSO DE MESTRADO EM HISTÓRIA**

LETICIA SOLIVO

HISTÓRIA DO DDT NO BRASIL (1940 A 1980): DE DEFENSIVO A VENENO

CHAPECÓ

2022

LETICIA SOLIVO

HISTÓRIA DO DDT NO BRASIL (1940 A 1980): DE DEFENSIVO A VENENO

Dissertação apresentada à banca de defesa
como requisito final para obtenção do título
de Mestre em História do Programa de
Mestrado em História da Universidade
Federal da Fronteira Sul – UFFS

Orientador: Prof. Dr. Miguel Mundstock
Xavier de Carvalho

CHAPECÓ

2022



LETICIA SOLIVO

HISTÓRIA DO DDT NO BRASIL (1940 A 1980): DE DEFENSIVO A VENENO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFES como requisito para obtenção do título de mestre em História.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca examinadora em 26/10/2022

BANCA EXAMINADORA

Miguel M. X. de Carvalho

Prof. Dr. Miguel Mundstock Xavier de Carvalho – UFES
Orientador

Samira P. Moretto

Prof. Dra. Samira Peruchi Moretto – UFES
Avaliadora

Prof. Dr. Marcos Gerhardt – UPF
Avaliador

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Solivo, Leticia

História do DDT no Brasil (1940 A 1980): de defensivo a veneno / Leticia Solivo. -- 2022.
156 f.:il.

Orientador: Pós - Doutor Miguel Mundstock Xavier de Carvalho

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em História, Chapecó,SC, 2022.

1. . DDT - 2. Meio Ambiente - 3. Agrotóxicos - 4. Jornais. I. Carvalho, Miguel Mundstock Xavier de, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Escrever uma dissertação em meio ao caos de uma pandemia, com tantas incertezas e preocupações sobre o futuro, faz com que concluir o ano de 2022 nos leve a agradecer a muitas coisas. Primeiramente aos profissionais da saúde, pesquisadores e todos os envolvidos na busca por uma vacina que salvou muitas vidas. Aqui deixo também as minhas condolências a todas as vidas perdidas pelo Coronavírus.

Agradeço aos educadores de todas as redes por nunca desistirem e sempre buscarem formas de ensinar, com uma especial dedicação aos professores, mestres e doutores do PPGH, que foram grandes incentivadores e educadores ao longo das disciplinas. Aos professores da banca de qualificação e defesa, com maior destaque ao orientador Miguel Mundstock Xavier Carvalho, agradeço por compartilhar parte de seu tempo, atenção e conhecimento.

Agradeço também a minha família, que apesar de nem sempre compreenderem que estar em frente a uma tela de computador estudando, pesquisando e escrevendo é um trabalho intenso e cansativo, mas que, mesmo assim, a sua maneira, me auxiliaram na conclusão da presente dissertação. Os momentos de descontração e confraternizações foram cruciais.

Agradeço eternamente aos meus colegas e grandes amigos Carlos Eduardo Cardoso, Isabel Engler, Saionara Frantz e demais colegas da turma, que desde a graduação trilhamos o caminho de educadores e pesquisadores. Juntos desafiamos-nos a trilhar este caminho pelo título de mestre em História, conhecimento e a nossa forma de contribuir com nossas pesquisas à sociedade. Nossos momentos de longas conversas, que apesar do distanciamento social nunca deixamos de apoiar e ouvir um ao outro, compartilhando preocupações (que não eram poucas), anseios e alegrias... Todos esses momentos foram essenciais.

Ao meu companheiro, agradeço pelo zelo e paciência.

Agradeço ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina - UNIEDU - pelo auxílio financeiro durante o percurso de conclusão da presente dissertação.

Agradeço à professora e mestre Bruna Camila Trombini Schneider pela revisão do texto.

Agradeço a Deus por nunca me permitir desistir.

Enfim... Sem vocês nada disso seria possível.

As gerações futuras não nos perdoarão, com toda probabilidade, a nossa falta de prudente preocupação a respeito da integridade do mundo natural que sustenta a vida toda.

(CARSON, 1969)

RESUMO

A presente dissertação de mestrado tem como objetivo analisar as percepções midiáticas do pesticida DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) entre as décadas de 1940 a 1980 no Brasil, através de dois periódicos que podem ser encontrados em acervos *online*. O DDT foi usado em todo o mundo como um inseticida organoclorado para controlar pragas agrícolas e vetores de várias doenças humanas transmitidas por insetos, como é o caso da malária. Foi proibido na maioria dos países industrializados na década de 1970 e, no Brasil sua proibição ocorreu para fins agrícolas, em 1985, e posteriormente em 1998, para fins sanitários. Entretanto, devido à sua persistência no meio ambiente, os resíduos de DDT permanecem nos compartimentos ambientais, sendo encontradas na cadeia alimentar, tornando-se fontes de exposição e contaminação de longo prazo. Para abordar tais questões, as fontes utilizadas foram os mecanismos de formação de opinião em massa: os periódicos de circulação O Globo, que circulava na cidade do Rio de Janeiro, e O Estado de S. Paulo. Em ambas as fontes, as matérias consistem em fragmentos das páginas digitalizadas que podem ser encontradas usando palavras-chave, as matérias consistem em narrativas utilizadas para falar sobre o DDT, das quais algumas eram em formato de propagandas de uso doméstico, algumas defendendo o seu uso e outras atacando. A pesquisa parte do viés historiográfico da História Ambiental, que busca analisar as mudanças e transformações da natureza e relação com seres humanos, considerando o ser humano como parte integral do meio ambiente onde está inserido, trabalhando com a interdisciplinaridade. Em relação ao uso agrícola do DDT, enfatiza-se a Revolução Verde, esta que modificou o cenário de produção agrícola mundial; porém, desconsiderou avaliar os impactos em relação ao meio ambiente, do qual os seres humanos são parte constitutiva, e as consequências dessas atividades a curto, médio e longo prazo. Outros discursos reportados nos periódicos eram de que o DDT não era tóxico: as matérias sinalizavam os perigos do seu uso causando a intoxicação, mortes e outras doenças que podem acometer aos seres humanos e animais não humanos, a contaminação do solo e conseqüentemente da água e alimentos. Em relação aos animais não humanos, identificou-se matérias que apresentavam estudos realizados em laboratórios para avaliar a toxicidade do DDT, enfatizando a violência desnecessária causada aos mesmos. Destacando assim que as matérias encontradas nos jornais entre as décadas de 1940 a 1960 demonstram um conteúdo de que o DDT era um “defensivo”, na década de 1970 matérias que ora atacam o uso do DDT, que o mesmo era um veneno, ora defendiam sua utilização e pôr fim a década 1980 com conteúdos sobre a toxicidade e perigos do mesmo.

Palavras-chave: DDT; História Ambiental; Jornais; Impactos.

ABSTRACT

This master's thesis aims to analyze the media perceptions of the pesticide DDT (Dichloro Diphenyl Trichloroethane) between the 1940s and 1980s in Brazil, through two periodicals that can be found in online collections. DDT was used all over the world as an organochlorine insecticide to control agricultural pests and vectors of various insect-borne human diseases, such as malaria. It was banned in most industrialized countries in the 1970s, and in Brazil it was banned for agricultural purposes in 1985, and later in 1998 for sanitary purposes. However, due to its persistence in the environment, DDT residues remain in environmental compartments and are found in the food chain, becoming sources of exposure and long-term contamination. To address these issues, the sources used were the mechanisms of mass opinion formation: the circulation periodicals *O Globo*, which circulated in the city of Rio de Janeiro, and *O Estado de S. Paulo*. In both sources, the stories consist of fragments of scanned pages that can be found using key words, the stories consist of narratives used to talk about DDT, of which some were in the format of household advertisements, some defending its use and others attacking it. The research is based on the historiographic approach of Environmental History, which seeks to analyze the changes and transformations of nature and its relationship with human beings, considering human beings as an integral part of the environment where they live, working with interdisciplinarity. In relation to the agricultural use of DDT, the Green Revolution is emphasized, which changed the scenario of world agricultural production; however, it neglected to evaluate the impacts on the environment, of which human beings are a constitutive part, and the consequences of these activities in the short, medium and long term. Other discourses reported in the periodicals were that DDT was not toxic: the articles pointed out the dangers of its use causing intoxication, deaths and other diseases that can affect humans and non-human animals, the contamination of the soil and consequently of water and food. Regarding non-human animals, we identified articles that presented studies conducted in laboratories to evaluate the toxicity of DDT, emphasizing the unnecessary violence caused to them. Thus, the articles found in the newspapers between the 1940s and 1960s demonstrate a content that DDT was a "defensive", in the 1970s there were articles that sometimes attacked the use of DDT, that it was a poison, sometimes defended its use, and finally in the 1980s there was content about the toxicity and dangers of it.

Keywords: DDT; Environmental History; Newspapers; Impacts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pessoas comemorando o uso do DDT no combate a baratas, pulgas e percevejos	33
Figura 2 - Soldados da malária em ação no Acre	35
Figura 3 - Cera à base de DDT	38
Figura 4 - Produtos à base de DDT contra mosquitos.....	39
Figura 5 - Produção a base de DDT pela Ciba Geigy do Brasil em 1945	65
Figura 6 - DDT: um perigo para as mulheres que querem filhos.....	99
Figura 7 - Shell-tox é inofensivo... à saúde	125

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Áreas com transmissão de malária no Brasil em 1960.....	41
Mapa 2 - Áreas endêmicas da malária no Brasil em 2018	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Consumo estimado de inseticidas clorados no Brasil em toneladas em 1973	59
Quadro 2 - Consumo estimado de inseticidas organoclorados na cultura de algodão e soja no estado do Paraná	60
Quadro 3 - Importação e Produção Nacional de agrotóxicos (1976-1981).....	69
Quadro 4 - Classificação toxicológica dos agrotóxicos e quantidade de produtos por categoria - ANVISA, 2019.....	112
Quadro 5 - Testes em animais com doses orais de DDT (1947-1977)	126

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA	American International Association for Economic and Social Development
AIDS	<i>Acquired Immunodeficiency Syndrome</i>
ANDEF	Associação Nacional de Defensivos Agrícolas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BHC	Hexaclorobenzeno
CEUAs	Comissões de Ética no Uso de Animais
CEM	Campanha de Erradicação da Malária
CIUCA	Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais
CONCEA	Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal
CDI	Conselho de Desenvolvimento Industrial
CCGLTec	Cooperativa Central Gaúcha LTDA
CHAMACOS	<i>Center for the Health Assessment of Mothers and Children of Salinas</i>
CHDS	<i>Child Health and Development Studies</i>
CTA	Comitê Técnico de Assessoramento
DDT	Dicloro Difenil Tricloroetano
DDD	Diclorodifenildicloetilano
DDE	Diclorodifeniletileno
DL50	Dose Letal 50
DNERu	Departamento Nacional de Endemias Rurais
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
Fecotrigo	Federação das Cooperativas de Trigo e Soja
HCH	Hexaclorociclohexano
HCB	Hexaclorobenzeno
IARC	Agência Internacional para Pesquisa do Câncer
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
INCA	Instituto Nacional de Câncer
IRS	Pulverização Residual Interna
LBA	Legião Brasileira de Assistência
LNH	Linfoma não Hodgkin

MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MPF	Ministério Público Federal
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POPs	Poluentes orgânicos persistentes
PNDA	Programa Nacional de Defensivos Agrícolas
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SEPLAN	Secretaria de Planejamento e Assuntos Econômicos
SUCAM	Superintendência de Campanhas de Saúde Pública
SISAGUA	Sistema Brasileiro de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SNCR	Sistema Nacional de Crédito Rural
SNM	Serviço Nacional de Malária
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USAID	<i>Agency for International Development</i>
VHEMBE	<i>Venda Health Examination of Mothers, Babies and their Environment</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO 1 - DDT COMO UM PLANO AUDACIOSO CONTRA A MALÁRIA	27
1.1 UMA PREOCUPAÇÃO: RESISTÊNCIA	45
CAPÍTULO 2 - MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA: PRODUÇÃO E CONSUMO DE DDT	51
2.1 HISTÓRIA DAS INDÚSTRIAS DE AGROTÓXICOS ATRAVÉS DO DDT	62
CAPÍTULO 3 - IMPACTOS DO DDT NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE.....	71
3.1 DEPÓSITO DE RESÍDUOS EM ALIMENTOS	83
3.2 REMATE DE MALES: OS SERES HUMANOS.....	89
3.2.1 Exposição in útero: aborto espontâneo, obesidade, autismo e neurodesenvolvimento ..	93
3.2.2 Câncer de mama, câncer testicular e infertilidade	97
3.2.3 Cânceres e outras doenças	102
CAPÍTULO 4 - PROIBIÇÃO DO DDT E LEGISLAÇÃO DOS AGROTÓXICOS	107
4.1 EM NOME DA CIÊNCIA: TESTES DESUMANOS EM ANIMAIS	118
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	135
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	138
REFERÊNCIAS EM JORNAIS	151

INTRODUÇÃO

Desde o surgimento do ser humano, a história relacionada ao meio ambiente esteve implementada com a utilização da natureza. Desse modo, a história do ambiente é instigante e inevitavelmente expõe um quadro devastador, uma vez que, de várias maneiras, os seres humanos perturbam o equilíbrio da natureza. Um exemplo se mostra perante a utilização de produtos químicos denominados de agrotóxicos, termo este que, segundo o dicionário¹, significa “produto químico usado no combate e prevenção de pragas² agrícolas; defensivo agrícola: fungicidas, herbicidas, inseticidas, produto que previne ou extermina pragas ou doenças em plantações”.

Acerca disso, objetivamos na presente dissertação realizar uma análise de conteúdo acerca do inseticida, o composto orgânico conhecido como DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) que pertence à classe química dos organoclorados, sendo um inseticida de efeitos residuais, ou seja, em uma superfície que foi realizada a aplicação permanece impregnada de elementos tóxicos aos insetos durante um período de tempo. Porém, ao descobrirem que era um composto cancerígeno, teratogênico e cumulativo, ele foi alvo de proibição. Nesse sentido, objetivamos analisar notícias midiáticos que defendiam o emprego do DDT no Brasil entre os anos de 1940 a 1980 - com propagandas e alegações que era necessário para fins sanitários e agrícolas, como exemplo no uso em algumas monoculturas e no combate à malária, pois não havia no mercado outro produto igual – e discursos que sinalizavam os seus efeitos negativos.

O DDT teve sua propriedade reconhecida como inseticida em 1939 pelo químico Paul Muller, da Suíça. Muller era químico de umas das indústrias mais antigas da Suíça, a Ciba Geigy, fundada em 1764, que repetindo um processo descrito por Othamar Zeidler, em 1874, “[...] tratava de reações puramente científicas, e verificando a qualidade dos cristais obtidos, descobriu a feliz combinação hoje conferida como DDT” (ARMA..., 1944, p. 2). Tal descoberta conferiu à Muller um prêmio Nobel, sendo o DDT o único veneno a receber um prêmio, permitindo que da indústria suíça o DDT fosse produzido e comercializado em larga escala como pesticida, utilizado no combate a pragas agrícolas e inseticida no combate à malária, insetos domésticos e a outras doenças endêmicas.

¹ Disponível em <https://www.dicio.com.br/agrotoxico/>. Acessado em 26 de jan de 2021.

² Praga é “qualquer forma de vida vegetal ou animal, ou qualquer agente patogênico daninho ou potencial daninho para os vegetais ou produtos vegetais. RANGEL, Luis Carlos Pacifici. O paradoxo do controle fitossanitário: conceito legal e prático. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em https://www.cnpma.embrapa.br/down_site/forum/Luis_Eduardo_Rangel.pdf. Acesso 27 jan, 2021.

Destaca-se que, em 1954, Paul veio ao Rio de Janeiro, no Brasil, para realizar uma conferência, pretendendo também analisar a instalação de uma fábrica de DDT na região. Aproveitando-se da visita do químico, o jornal O Globo realizou uma entrevista com ele, questionando-o se a descoberta havia sido algo acidental. Em resposta, o entrevistado enfatizou que “[...] a descoberta do DDT foi um resultado de uma série de experimentações e da observação constante da vida dos insetos. Pude, assim, chegar a uma conclusão sobre o melhor meio de combatê-los” (EM VISITA..., 1954, p. 13).

Salienta-se que o DDT não foi o primeiro inseticida, tem-se o arsênico para o controle de insetos, em escrituras gregas e romanas, há mais de 3000 anos. Carson (1969) enfatiza que o arsênico é altamente tóxico e foi o primeiro elemento reconhecido como cancerígeno.

Nesse contexto, segundo o relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 1979, o DDT é classificado como um poluente orgânico persistente (POP) devido à sua alta estabilidade no meio ambiente, o que o torna uma fonte duradoura de contaminação do ecossistema, sendo facilmente transportável a longas distâncias seja pelo ar ou pelas águas e é *bioacumulável*, ou seja, o processo que pode começar com pequenos resíduos de DDT transforma-se em uma concentração mais densa, tendo assim um efeito devastador devido a um fenômeno chamado de magnificação biológica ou bioacumulação, em que a concentração de nutrientes e de outras substâncias químicas são absorvidos pelos organismos ampliando-se na cadeia de alimento. Podendo ocorrer de forma direta quando as substâncias são absorvidas a partir do meio ambiente e de forma indireta pela ingestão de alimentos ou através da carne de animais que contém tais substâncias.

Por esse viés, a professora Dra. Rosalinda Carmela Montone³ enfatiza que a bioacumulação do DDT ocorre porque ele é metabolizado e excretado de forma mais lenta do que os nutrientes. Assim, aves e mamíferos podem apresentar uma dosagem de DDT maior do que a quantidade encontrada na água. Para tanto, o DDT pode até mesmo ser comparado a uma chuva radioativa por não se fragmentar, mas sim ao contrário, à medida que avança na cadeia biológica torna-se mais concentrado e, conseqüentemente, mais tóxico.

Elucidados os aspectos iniciais desta pesquisa, é preciso ressaltar o interesse por essa temática. O uso de agrotóxicos e impactos sociais, econômicos e ambientais surgiu ainda na graduação em licenciatura em História na Universidade Federal da Fronteira Sul: no trabalho de conclusão analisou-se o uso desses produtos agroquímicos na região Oeste de Santa Catarina. Tal assunto despertou-me curiosidades de um aprofundamento de conhecimentos,

³ Bacharel em Química pela UNESP (1983), mestrado em Oceanografia (1987) e doutorado em Química pela USP (1995).

visto que residido na zona rural, que com frequência o agrotóxico é utilizado. Para tanto, há uma necessidade pessoal de compreender os impactos no meio ambiente, nos seres humanos e em animais não humanos. Fato também é que tal assunto vem se mostrando em situações críticas no Brasil, em que o uso de agrotóxicos e registro cresce a cada ano e a legislação diminui. Ainda no decorrer das leituras deparei-me com a livro *Primavera Silenciosa* (1969), de Rachel Carson, que é considerada uma leitura chave para o ambientalismo contemporâneo, em que é abordado o uso indiscriminado de agrotóxicos com grande foco no DDT. Obra que engrandece o debate acerca do uso de DDT, ampliando os horizontes a serem debatidos, visto que a autora apresentou descobertas, alertas e até mesmo protestos antes pouco debatidos sobre o uso de pesticidas, levando assim a proibição do inseticida em muitos países na década de 1970. Assim, ao ler tal obra, é muito difícil não apresentar preocupações semelhantes à autora e como enfatizam os autores D’Amato *et al.* (2002): historicamente a América do Sul é considerado o continente em que houve o uso mais intensivo de DDT.

Apesar de o DDT já ser proibido a algumas décadas no Brasil – em 1985, para fins agrícolas e em 1998 para fins sanitários –, o seu debate ainda tem grandes relevâncias atuais, visto que seu “legado” ainda persiste na biosfera e no vocabulário popular brasileiro, como exemplo no termo “DeDeTização”. Fato este que demonstra a popularização deste inseticida no Brasil. Adentrando na questão de popularização do DDT, faz se necessário citar a composição da música do cantor brasileiro Raul Seixas “Mosca na sopa”, de 1973: em um trecho o canto enfatiza “e não adianta vir me detetizar, pois, nem o DDT pode assim me exterminar, porque você mata uma e vem outra em meu lugar”. Acredita-se que a música faz referência à ditadura militar no Brasil. Porém, destaca-se na presente dissertação o fato do termo e do inseticida estarem presentes em manifestações culturais da época.

Outro fato que faz jus perante a pesquisa é uma expressão evidenciada por Carson: as futuras gerações, que somos nós, não os perdoariam pela falta de preocupação que tinham a respeito do meio ambiente, e ousou dizer que esse mesmo discurso tende a se repetir. E o fato de a preocupação econômica ser maior que a ambiental e social, visto que muitos defendiam o seu emprego, com alegações que não havia no mercado outro produto igual para a agricultura e ainda havia um exagero nas alegações do seu impacto negativo.

Ademais, segundo Beltran e Klautau (2020), a relevância da publicação de *Primavera Silenciosa*, publicação que tornou-se um *best-seller* se mostra pelas várias homenagens dedicadas a Rachel Carson nos Estados Unidos, em que escolas trazem seu nome, vídeos biográficos, estátuas e as diversas traduções para muitas línguas. Outro exemplo é na

Alemanha, tendo a fundação, em 2009, do Rachel Carson Center for Environment and Society.

Destarte, no Brasil, a editora Companhia Melhoramentos, de São Paulo, engajado no debate dos impactos ambientais realizados ao uso de pesticidas, encarregou-se da tradução da obra para o português. Esse engajamento da editora se mostra presente devido aos demais livros publicados: Almeida (2019) destaca que Primavera Silenciosa fazia parte da coleção *Série Hoje a Amanhã*, juntamente com outras publicações que apresentavam uma preocupação com o meio ambiente e o futuro dos seres humanos.

Entretanto, no Brasil houve breves menções da mesma em seu aniversário de 40 e 50 anos, publicados pela revista da Fapesp. Segundo Almeida (2019), na década de seu lançamento e na subsequente, muitos dos artigos que citam o livro de Rachel Carson vieram de notícias ou estudos publicados em outros países e, ao findar da década de 1960, comentários em relação à obra foram diminuindo. Nesse cenário, Almeida analisa o artigo publicado de Garibaldi Dantes para os Diários Associados, na década de 1960, alegando que “[...] o autor lamentou que a despeito de ter sido um sucesso de vendas nos EUA, a obra não tivesse encontrado destaque merecido no Brasil” (2019, p. 195). Beltran e Klautau (2020) lamentam também que, apesar de a mesma ser traduzida ao português e publicada no Brasil, na época de sua publicação ela teve pouca repercussão na imprensa.

É preciso ressaltar que Rachel Carson (1969) enfatizou que a partir da década de 1940 muitas substâncias químicas foram criadas para conter as pragas nas plantações, estas que marcam presença na história da humanidade, visto que relatos bíblicos descrevem devastação de plantações devido à invasão de gafanhotos. Paschoal (2019) destaca que a descoberta das propriedades inseticidas do DDT gerou a crença na humanidade de que seria possível eliminar as pragas.

Assim, a partir do descobrimento das suas propriedades, o DDT foi usado como a principal arma contra o mosquito disseminador da malária, tendo inicialmente resultados positivos. Logo, ele foi utilizado de tal maneira que para grande maioria dos indivíduos era um produto de aspecto familiar e inofensivo, facilmente identificados nas matérias de jornais da década de 1940, como apresenta o periódico O Globo. A exemplo, tem-se notícias sobre empresas especializadas no manejo doméstico do DDT, oferecendo serviços de pulverização contra moscas, mosquitos e percevejos. No mesmo periódico, em 1947, demonstram-se as supostas vantagens da aplicação deste produto químico para dedetizar o ambiente doméstico (O DDT...1947, p. 02). Ainda, o autor Nicholas Vital (2017) descreve que até a década de 1970 os produtos à base de DDT eram utilizados no combate aos piolhos: o pesticida era

borrifado diretamente na cabeça das crianças, deixando o produto agir por um período, antes de realizar a lavagem dos cabelos.

Ademais, a premissa de estudar o agrotóxico DDT parte também do fato do Brasil ser considerado um país que abusa desses produtos agroquímicos. Tal título atribuído ao Brasil, de ser campeão no uso de agrotóxicos, vem gerando discordâncias segundo Vital (2017), pelo fato de o Brasil possuir um clima tropical, permitindo que o plantio seja realizado nas quatro estações, podendo haver uma colheita de até três safras anuais, diferente de outros países. Com as temperaturas elevadas, chuvas e alimento à disposição o ano todo, é mais suscetível ao desenvolvimento de pragas agrícolas e, assim, a utilização de agrotóxico se estende ao longo dos doze meses, uma vez que ainda se deva considerar a quantidade de hectares de área de plantio.

Para abordar tais questões, as fontes utilizadas nesta pesquisa foram os mecanismos de formação de opinião em massa: os periódicos de circulação O Globo, que circulava na cidade do Rio de Janeiro e O Estado de S. Paulo, entre as décadas de 1940 a 1980 no Brasil. A escolha do recorte temporal ocorre pelo fato de que, com a descoberta das propriedades inseticidas do DDT, em 1939, a partir deste momento, ele foi usado amplamente, seja para fins domésticos ou agrícolas, até as descobertas de seus efeitos danosos no meio ambiente, em animais não humanos e humanos. Desse modo, os periódicos retratam entre as décadas citadas o uso de DDT e o impacto dos agrotóxicos, variando entre notícias sobre sua utilização, no combate à malária, para fins agrícolas e apontando os perigos de seu uso demasiado. Vale destacar que após a década de 1960 o ramo agrícola em nível mundial obteve um grande salto, devido à Revolução Verde, que intensificou o uso de agrotóxicos, período em que o Brasil teve atuação de empresas internacionais para investir no setor agrário. Segundo Elisandra Forneck (2015, p.76), “A Revolução Verde fomentou a criação e difusão de novas sementes e práticas agrícolas, que acarretaram num grande aumento da produção agrícola em países menos desenvolvidos entre os anos de 1960 e 1970”. Nesse âmbito, a autora ainda destaca que a Revolução foi um momento de demonstração econômica e política que buscava divulgar novas técnicas para o uso da terra e plantio o que gerou na agricultura um grande impulso, sendo caracterizada por um uso em quantidade maior de recursos ambientais e naturais, como o solo e água, visando uma produtividade maior.

O periódico O Globo teve sua fundação em 1925 por Irineu Marinho. Destacando que anterior ao O Globo, em 1911, ele havia fundado o jornal “A Noite”, este que promoveu mudanças na imprensa carioca. No entanto, Marinho, por motivos de saúde, precisou realizar um tratamento na Europa, assim acabou vendendo o jornal a um de seus sócios com a

promessa que após seu retorno recompraria as ações, porém, tal acordo não aconteceu. Assim, após seu retorno, ele dedicou-se à fundação de um novo jornal, O Globo, com o intuito de ser um veículo de informações vibrantes, modernas e que se identificasse com a cidade (Rio de Janeiro) e o povo, buscando assim notícias em todos os setores da cidade. A primeira edição circulou no dia 29 de julho de 1925, num total de 33.435 exemplares⁴.

Com a consolidação de uma Era Digital, o periódico encontra-se atualmente disponível no acervo O Globo, um *sítio web* com acesso à versão eletrônica. As páginas digitalizadas estão organizadas por edição e podem ser acessadas de duas formas: pela data exata, usando a ferramenta de busca por edição; ou na pesquisa por termos e palavras-chave. As matérias consistem em fragmentos das páginas digitalizadas⁵.

O periódico O Estado de S. Paulo, fundado na década de 1870, tendo por nome inicial A Província de São Paulo, foi fundado por grupos republicanos, que visavam combater a monarquia e a escravidão. Possuindo acesso à versão digital, em que possível pesquisar as edições impressas a partir de 1875, a busca também pode ser realizada através de palavras-chave⁶.

O Globo apresenta 15 resultados por página permitindo que a notícia seja visualizada em sua totalidade em formato reduzido, em que possível ampliá-la. Ao pesquisar o termo DDT, o número de resultados - em novembro de 2021 - chega a 3.365 entradas, entre páginas e matérias digitalizadas; acrescentando o termo malária, cerca 500 resultados, que relacionam o inseticida no combate à doença. Ao buscar os termos DDT e soja, o acervo apresenta um total de 143 resultados, apresentando notícias que demonstram a preocupação do impacto ambiental e na saúde tanto humana quanto animal, devido a sua utilização nas lavouras de soja. Destaca-se que em relação às matérias sobre o teste com animais são vagas e escassas.

Além disso, seguindo com buscas, o acervo do Estadão apresenta 10 resultados por página, destacando em verde a palavra-chave digitada, mostrando assim fragmentos da publicação, fazendo-se necessário abrir em uma aba nova para realizar a leitura completa. Ao pesquisar DDT, a pesquisa realizada em novembro de 2021 expõe um total de 3.155 resultados; malária 266; DDT e soja 1.068; e DDT e testes em animais, 63 resultados. É válido destacar que muitas das notícias em ambos os acervos são repetitivas, citando minimamente o assunto ou nem mesmo citando as palavras-chave pesquisadas, e em algumas

⁴ Disponível em <http://memoria.oglobo.globo.com/>. Acesso em 13 de jul de 2021.

⁵ Informações extraídas do site Acervo O Globo, disponível em <https://acervo.oglobo.globo.com/>. Acesso em 20 set de 2020

⁶ Informações obtidas através do acervo Estadão, disponível em: <https://acervo.estadao.com.br/>. Acesso em 3 de jul de 2021.

há necessidade de ampliação, tornando a resolução da mesma muito baixa. Frisa-se que ambos os acervos apresentam as publicações de forma gratuitas, porém, o número de matérias é limitado, assim necessita-se uma assinatura para uma maior amplitude das leituras.

Nesse sentido, devido à amplitude de materiais disponíveis em ambos os acervos, apenas as matérias consideradas mais relevantes foram selecionadas para o presente estudo. O método utilizado para a seleção baseou-se em inicialmente analisar as primeiras 10 páginas dos resultados de cada acervo e, após as páginas iniciais, realizar buscas aleatoriamente.

Ao utilizar-se de periódicos como fonte para realização de uma pesquisa, estes se tornam de suma importância, permitindo adentrar como era abordado determinadas temáticas na época, analisar as informações conteúdo e preocupações da imprensa escrita, ou seja, realizar uma conexão que possibilita leituras do passado. Assim, levamos em conta a metodologia para a utilização de jornais dentro da pesquisa histórica, como destacado por Luca (2005), pois, o jornal é encarregado por alguém ou grupos que possuem interesses que estarão presentes no periódico, visto que é a imprensa que seleciona, organiza e narra àquilo que acredita ser digno de ser publicado ao público e “[...] o jornal como uma das principais fontes históricas, ponderava que nem sempre a independência e exatidão dominam o conteúdo editorial, caracterizado como mistura de imparcial e do tendencioso, do certo e do falso” (LUCA, 2005, p. 115).

Destarte, a imprensa pode ser um instrumento ideológico e de poder de determinados grupos que visam assim ter um domínio maior dos meios de comunicação, gerando uma intervenção na vida social, isso porque as informações podem ser fragmentadas ou até mesmo distorcidas. Assim, o que é publicado pode não corresponder à realidade ou verdade do fato, pois, o que é retratado parte de uma seleção e interpretação do jornalista, ou até mesmo da sua postura política. Portanto, não devem ser analisados de forma indiferente no contexto em que foi publicado.

Vale destacar, como frisado anteriormente, que os meios de comunicação são instrumentos de extrema importância na formação da opinião pública, pois controlam o que será publicado e alguns que detêm tais meios são grupos elitizados: além de influenciarem na opinião, também desempenham um papel importante no meio social, político e cultural. Guareschi (1991, p. 14-15) destaca que “[...] se a comunicação que constrói a realidade, quem detém a construção dessa realidade detém também o poder sobre a existência das coisas, sobre a difusão das ideias, sobre a criação da opinião pública”. Questão esta que buscaremos analisar: se estavam mesmo os periódicos engajados nas discussões acerca da preocupação

com o uso de agrotóxicos através de debates científicos ou se apenas buscavam divulgar matérias sensacionalistas na época.

De modo a desenvolver a presente dissertação, a metodologia consiste na leitura de bibliografia utilizada de produções de diversas áreas e pesquisadores, com especial atenção aos pressupostos da história ambiental - área de pesquisa que a cada ano vem se destacando mais no Brasil, pelo fato que pesquisadores passam a se dedicar a essa linha cada vez mais, visto que há grandes possibilidades e esforços para trilhar caminhos nesta área.

Ressalta-se que a história ambiental surge no Brasil em meados da década de 1980, visando responder a uma demanda da sociedade para analisar os impactos causados pelas transformações do ser humano na natureza no decorrer do tempo. Portanto, ela busca avaliar as consequências ecológicas e socioambientais, lançando novas perspectivas de análises. Destarte, não devemos atentar-se somente a descrever o ambiente, mas também analisar as relações que esses indivíduos têm com o mesmo, pois, como aponta Moretto (2017, p. 118) “[...] analisar tais processos, traz o entendimento de como a relação de tais grupos com o meio natural vai além do pragmatismo e adentram questões sociais, culturais, econômicas e políticas”, compreendendo assim as transformações que ocorrem dessa ligação entre ser humano e natureza.

O historiador Donald Worster (1991, p. 2), além do exposto, define a História Ambiental como:

[...] parte de um esforço revisionista para tornar a disciplina da história muito mais inclusiva nas suas narrativas do que ela tem tradicionalmente sido. Acima de tudo, a história ambiental rejeita a premissa convencional de que a experiência humana se desenvolveu sem restrições naturais, de que os humanos são uma espécie distinta e “super-natural”, de que as consequências ecológicas dos seus feitos passados podem ser ignoradas.

Assim, é importante ressaltar que a História Ambiental também é uma corrente historiográfica que complementa outras disciplinas que já estão consolidadas, havendo uma interdisciplinaridade, como é o caso da discussão realizada no capítulo 3 em utilizados artigos da área da saúde, que ajuda a compreender e analisar as mudanças no ecossistema e possíveis transformações históricas. Nesse quesito, vale ressaltar as alterações causadas pela modernização agrícola no Brasil, fator que trouxe a inserção de maquinários e insumos, um deles o agrotóxico, visto que, ao utilizar insumos agrícolas se altera as condições do solo, degradando o meio ambiente, infiltrando no solo e chegando aos lençóis freáticos, comprometendo a qualidade da água, afetando também a fauna e flora aquática.

Nesse sentido, a História Ambiental vem, nos últimos anos, se destacando cada vez mais como uma importante linha de pesquisa, sendo alvo de interesse e debates de muitos pesquisadores. Tem-se a exemplo os estudos do pesquisador Miguel Mundstock Xavier de Carvalho, que em sua dissertação e tese enriquece a discussão sobre o processo histórico de desmatamento da araucária no Brasil, sendo uma árvore de grande importância para o setor da economia madeireira. Destaca-se ainda que o autor tem outras publicações em conjunto com outros pesquisadores que se dedicam a essa linha de pesquisa e que salientam que a História Ambiental “[...] surge respondendo aos anseios da sociedade por saber mais sobre o impacto humano na natureza ao longo do tempo, procurando alternativas ou lições no passado que possam ser úteis para os problemas ambientais contemporâneos” (SILVA; BRANDT; CARVALHO, 2015, p. 271).

Ademais, tem-se ainda as publicações de alguns livros que reúnem pesquisadores tem interesses nessa área, como exemplo *História Ambiental e Migrações (2012)* organizado por Eunice Sueli Nodari e João Klug, em que se afirma que “[...] as formas de interação humana com o meio ambiente acabam refletindo nos ecossistemas, trazendo-os ao palco principal da história” (2012, p. 7), dilema este facilmente associado ao uso do DDT que poluiu o ecossistema trazendo os seres humanos para o centro de contaminação. Outros pesquisadores como Nodari, Samira Peruchi Moretto e Marcos Gerhardt, que reúnem no livro *História Ambiental e Migrações: diálogos* uma riqueza e inúmeros olhares para essa área com foco em especial na região do sul do Brasil com temas voltados para o desmatamento, o processo de domesticação e introdução de plantas e entre outros temas. Destaca-se que os pesquisadores citados possuem uma gama de publicações nessa área, algumas das quais são utilizadas ao longo do texto.

Nesse cenário, é preciso destacar que o DDT é um dos muitos exemplos dos impactos que os agrotóxicos podem ocasionar. O seu uso e comportamento no meio ambiente é muito complexo, uma vez que, quando utilizado, possui um alto grau de agressividade, atingindo o solo e a água. O uso desse produto químico resulta em níveis assustadores de poluição ambiental e intoxicação humana.

Outro fator alarmante, além das questões ambientais, é a intoxicação humana por agrotóxico devido ao seu alto teor toxicológico, sendo que o número de trabalhadores rurais contaminados pelo agrotóxico é preocupante. É importante destacar, no entanto, que muitos casos não são registrados dificultando, assim, haver um número exato da agressividade da utilização/consumo deste produto químico.

Dado o exposto, dessa forma, além desta parte introdutória, organizamos a dissertação em 4 capítulos, mais as considerações finais, em que em seu corpo busca-se realizar um diálogo entre referências bibliográficas e as fontes que discutem sobre o uso e impacto do DDT.

O primeiro capítulo, intitulado “DDT como um plano audacioso contra a malária” debateremos temáticas sobre o DDT contra o agente vetor da malária, uma doença infecciosa, febril, potencialmente grave, causada pelo parasita do gênero *Plasmodium*, transmitido aos seres humanos, na maioria das vezes pela picada de mosquitos do gênero *Anopheles* infectados. Vale destacar que a malária causou e ainda causa muitas perdas humanas, e que ainda no século XXI, segundo Ujvari (s.d.) países pobres remontam às estatísticas de dois séculos atrás em todos os dias aproximadamente três mil pessoas morrem de malária - a maioria crianças em que muitas falecem antes mesmo de completar cinco anos. No contexto do pós-guerra, o DDT apresentava ser o inseticida ideal, sendo um inseticida de efeitos residuais que ao realizar a aplicação em uma superfície permanece impregnado de elementos tóxicos aos insetos durante um período.

Assim, o desenvolvimento e a utilização do DDT tiveram grandes contribuições para o combate à malária durante e após a Segunda Guerra Mundial, recomendando-se sua produção e utilização pela Organização Mundial da Saúde (OMS) com o propósito de controlar os vetores de doenças. Porém, desde que os seres humanos usam produtos químicos e inseticidas no combate a pragas que lhes afligem constata-se que, com o passar do tempo, elas tornam-se insensíveis à toxicidade do produto utilizado, devido ao fato do mesmo produto ser utilizado na mesma área e de forma intensiva por anos consecutivos. Fato este preocupante e que pode explicar a resistência de pragas aos herbicidas, inseticidas e fungicidas. Desse modo, o mosquito disseminador da malária, pragas agrícolas e insetos domésticos demonstram ter adquirido resistência ao DDT.

No segundo capítulo desta dissertação, intitulado “Modernização da agricultura: produção e consumo de DDT”, abordaremos brevemente sobre modernização na agricultura e os incentivos governamentais. As grandes evoluções tecnológicas no Brasil envolvendo o setor agrário foram ocorrendo, conseqüente da modernização das indústrias que buscavam uma produção maior e de qualidade buscando condições melhores para desenvolver a agricultura, momento este conhecido como Revolução Verde.

Em relação a essa busca por uma maior produtividade no setor agrícola no Brasil, o DDT, desde a sua introdução até meados da década de 1970, questões estas reportadas nos periódicos, demonstrava ser o pesticida ideal no combate as pragas agrícolas, tendo um maior

destaque nas monoculturas como a soja e algodão. Assim, abordamos algumas questões reportadas nos periódicos em que se defendia a necessidade do seu uso, sendo uma temática que engloba questões econômicas e impacto ambiental, devido ao uso massivo de DDT e outros agrotóxicos.

Ainda neste capítulo, no bojo deste diálogo, emergem discussões da construção histórica do desenvolvimento da indústria química no mundo e no Brasil, os incentivos financeiros oferecidos pelo governo a partir da década de 1960, visto que este ramo se apresentava de suma importância a modernização da agricultura. Para realizar tal debate serão utilizados autores como Bull e Hathaway (1986), que analisam o contexto de muitas transnacionais em território brasileiro, salientando também o debate o uso dos periódicos se mostra crucial em que se identifica a fabricação de DDT em propagandas em relação aos produtos produzidos e oferecidos ao público, além de lucros, capacidade de produção e em algumas a importância da mesma para o desenvolvimento neste ramo no Brasil. Destarte, para analisar o desenvolvimento das indústrias químicas de agrotóxicos, é fundamental compreender os incentivos realizados pelo governo brasileiro.

No capítulo três, “Impactos do DDT no meio ambiente e saúde”, discutiremos os impactos do seu uso nas campanhas contra a malária e na agricultura, quadro este que demonstram dados alarmantes que, apesar de seu uso ser proibido no Brasil, por exemplo, há mais de 3 décadas, é possível encontrar resíduos no solo, água, alimentos, seres humanos e em animais.

Para realizar tal debate, utilizamos de artigos que apresentam a associação a exposição e contaminação de DDT no solo e água de algumas localidades no Brasil e outras regiões no mundo. Muitos dos quais foram encontrados em plataformas online e em língua estrangeira, sendo de certa forma uma preocupação, pois está limitado ao acesso a informações a população em geral que busca mais conhecimentos sobre os impactos do DDT, demonstrando assim a importância da presente dissertação. Alguns argumentos apresentados pelos periódicos sob alegações de que não eram nocivos à saúde são destacados, reforçando, assim, a importância do cuidado ao trabalhar com jornais.

Tem-se também, neste espaço, algumas notícias que enfatizam os perigos da exposição e contaminação de DDT. Contaminações estas que são, em sua grande maioria, devido ao uso demasiado na agricultura, indústrias e nas campanhas de saúde pública, que ao tentarem solucionar um problema acabaram dando espaço para outros mais. Como por exemplo, o caso dos oceanos, que repleto de beleza, cor e vida, além de uma extraordinária vida selvagem possuem, no entanto, resíduos de DDT. Além disso, seus metabólicos também

são detectados em animais marinhos, muitos dos quais vivem em regiões muito distantes das pulverizações de DDT.

Dessa forma, ao falar do uso de DDT na agricultura, torna-se evidente que seu impacto não se limitara somente ao solo, mas também ao cultivo na superfície desse ambiente contaminando e de quem se alimenta do mesmo. Assim, evidencia-se resíduos de DDT em alimentos, muito dos quais são de origem animal e que fazem parte da alimentação cotidiana de muitas populações. Destarte, debatemos a associação da exposição e contaminação de DDT em seres humanos com surgimento de alguns cânceres, doenças derivadas da exposição ainda no útero, em que algumas podem demorar anos para apresentarem o efeito devastador do DDT, a e exposição pós-natal, que é o caso da contaminação do leite materno e outras doenças.

No quarto e conclusivo capítulo deste trabalho, intitulado “Proibição do DDT e legislação dos agrotóxicos”, abordaremos, com auxílio das fontes, alguns argumentos e sinalizações da proibição do DDT no Brasil e no mundo, demonstrando que no Brasil a proibição do DDT foi tardia e que mesmo após outros países terem aderido a proibição, no Brasil ainda havia fortes defensores do seu uso, demonstrando assim o descaso do governo em relação às preocupações ambientais, fato que perdura na atualidade por isso a necessidade de discutir algumas legislações brasileiras atuais sobre os agrotóxicos em geral.

Assim, ao abordar questões sobre a legislação, é impossível não destacar o processo de liberação de um agrotóxico para o mercado – sendo que, em uma das fases, é necessária a realização de uma avaliação toxicológica, questão esta que pode e deve despertar uma sensibilização ao leitor. Para a avaliação toxicológica fica a cargo do Ministério da Saúde, que tem por objetivo verificar os efeitos nocivos de um determinado agrotóxico aos seres humanos: quem assim se candidataria a tal experimento com venenos? Ninguém, é claro, restando assim seres que não detenham o poder de falar em defesa de si mesmos: os animais.

Para tal realização, os animais não humanos são submetidos a inúmeros experimentos realizados em laboratórios, muito dos quais utilizam mais de uma espécie para testar um único agrotóxico expondo os animais a diferentes formas de violências. Destaca-se que ao longo da dissertação utilizamos os termos animais não humanos e animais humanos. Em relação aos testes com DDT, destacamos alguns apresentados em um relatório pela Organização Mundial da Saúde em 1979 e 1989, reportagens destacadas nos periódicos muitas quais alegam que o DDT é inofensivo. Enfatizamos ainda, neste capítulo, que existem movimentos que lutam em prol dos animais.

Por fim, como última parte deste estudo, estarão as considerações finais: espaço em que serão postuladas as premissas discutidas neste trabalho.

CAPÍTULO 1 - DDT COMO UM PLANO AUDACIOSO CONTRA A MALÁRIA

Para entender as transformações nas representações do DDT, evidencia-se destacá-lo no contexto do seu surgimento, produção e o que levou as sociedades a fazer sua aplicação, seja na agricultura, uso doméstico ou para fins sanitários, compreendendo-o, assim, enquanto relações com os sujeitos, numa teia de conexões. Nesse sentido, para compreender o combate aos insetos domésticos, é importante analisar os motivos que levam a busca por seu extermínio, considerando, em especial, os agentes patológicos desses insetos.

A transmissão de doenças em humanos muitas vezes é realizada de forma não intencional, assim, por exemplo, se a mosca-doméstica, após ter pousado em fezes de algum indivíduo, pode trazer em suas patas alguma morbidade e depositá-lo em algum alimento. A ingestão desse alimento contaminado poderá encaminhar germes ao aparelho digestivo, seja de animais humanos ou não humanos, ocasionando assim enfermidades. Além da ingestão, outra forma desses agentes causadores de doenças é através da picada.

Além dessas preocupações, destaca-se que esses agentes artrópodos são vetores de outras enfermidades como tifo, doença de chagas, dengue, malária, entre outros. No decorrer deste capítulo busca-se explicar a luta do ser humano contra a malária através do uso do DDT, isso porque, como afirmam os autores França *et al.* (2008), a doença tem impacto direto na saúde e seus efeitos indiretos em outros setores como o econômico, migração e conflitos militares.

É preciso destacar que a malária tem sido um sério problema na história da humanidade desde a Antiguidade. Como é sabido, ela é uma das várias doenças causadas pela picada de insetos e as infecções ocorridas pela picada do mosquito da malária que afligem os seres humanos são conhecidas conforme as espécies de protozoários envolvidos, sendo este protozoário do gênero *Plasmodium*. Ainda, segundo França *et al.* (2008, p. 1273),

[...] tem-se: a malária *falciparum*, também conhecida como malária grave ou maligna que ocorre principalmente na África subsaariana, mas também está presente muito comum na América do Sul e que também é a forma de malária mais largamente distribuída e observada em regiões temperadas do mundo; a malária *malariae*, que tem a mesma distribuição geográfica da malária *falciparum*, embora seja muito menos prevalente e ocorra em zonas mais restritas, e a malária *ovale* que ocorre quase exclusivamente na África.

Ainda segundo esses autores, a malária *vivax* é a forma de malária mais frequente no Brasil, tendo casos também de malária *falciparum* e *malariae*. A infecção inicia-se através da picada de uma fêmea do mosquito *Anopheles gambiae* infectada por *Plasmodium*; a fêmea se

alimenta de sangue enquanto o macho alimenta-se de plantas e flores, portanto, não transmite a malária. Camargo (2003) destaca que existe mais de 350 espécies de *Anopheles* em todo o mundo, a maioria suscetível à proliferação de plasmódios em seu organismo, e cada região pode haver uma fauna específica de *Anopheles* e a epidemiologia da mesma depende da sua composição. Os sintomas mais comuns se caracterizam pela presença de febre, dores no corpo, falta de apetite, icterícia e inchaço do fígado. Vale destacar que o tratamento dessa doença é complexo e às vezes ineficaz, visto que pode haver reinfecção especialmente em regiões endêmicas. Uma das medicações utilizadas no tratamento da malária foi a cloroquina, (Aralen) que, segundo Taiul *et al.* (1985), era o único medicamento disponível para uso em massa. Entretanto, como mesmos autores enfatizam, o uso indiscriminado e contínuo da cloroquina resulta em alguns problemas de saúde. Em relação ao sal cloroquinado, São Thiago (2003) destaca que em 1961 o medicamento foi abandonado, pois cepas de malária resistentes já estavam presentes.

Os primeiros indícios do agente causador da malária, como apontam os autores França *et al.* (2008), foram propostos por um fisiologista italiano, Giovanni Rasori, em 1846, que identificou que uma praga seria responsável pela febre e outros sintomas associados à malária. Somente anos depois, em 1880, um oficial médico do exército francês, conhecido como Charles Louis Alphonse Laveran, observou parasitas vivos no sangue de um soldado que estava infectado com a doença⁷.

Nesse sentido, é importante frisar que a malária tem causado muitas perdas de vidas humanas e atualmente é um grave problema mundial de saúde pública, afetando cerca de 300 a 500 milhões de pessoas, ocasionando a morte de aproximadamente 2,5 milhões, número este duas vezes maior que a AIDS (*Acquired Immunodeficiency Syndrome*), sendo a grande maioria crianças (FRANÇA *et al.*, 2008). A ameaça maior está na África, onde vem causando a morte de muitas crianças devido ao fato de o sistema ainda estar em formação. Segundo Ujvari, o continente é o berço da malária, onde “[...] os mosquitos que a transmitem existiam em número abundante nas florestas africanas e proliferavam nas épocas de chuva. Essas florestas tropicais predominam na região central do continente, seguindo a linha do equador, e no litoral, principalmente na costa oeste” (UJVARI, s.d., p. 181). Através das navegações do

⁷Laveran and the Discovery of the Malaria Parasite. Division of Parasitic Diseases National Center for Zoonotic, Vector-Borne, and Enteric Diseases (ZVED). Disponível em: <http://web.archive.org/web/20071117193335/http://www.cdc.gov/malaria/history/laveran.htm>. Acesso em 21 jan. 2021.

tráfico negreiro, o agente causador da malária seguiu para os países da América, tornando muitas regiões ainda hoje endêmicas.

Ujvari (s.d.) destaca ainda que nas primeiras décadas de 1800 diversas explorações foram financiadas pelos britânicos para adentrar no continente africano, porém, todas apresentavam a mesma dificuldade: a perda de 33% a 56% de mortes por malária ou disenteria. Na década de 1830,

Uma embarcação que saía da costa com 49 homens perdeu quarenta deles antes de iniciar seu regresso. Em outra missão na foz do Níger, morreram 63 dos 145 homens. A malária era conhecida como a tumba dos homens brancos, uma vez que os nativos, por terem nascido na região endêmica, apresentavam certa resistência à doença. (UJVARI, s.d., p.182)

Camargo (2003) aponta que estimativas indicam que no início do século XX, em nível mundial, a incidência e a mortalidade por malária eram 10 vezes maiores que as atuais. O mosquito disseminador da malária possuía características comportamentais muito diferentes das espécies nativas brasileiras, uma vez que se reproduzia em lagoas ensolaradas, fora das matas e próximo de habitações humanas. Segundo Paschoal (2019), essas razões biológicas foram suficientes para ocasionar um desastre, destacando-se que fatores climáticos também contribuem para a proliferação do mosquito. Assim,

Os fatores ambientais mais importantes que podem afetar a transmissão da malária são climáticos e meteorológicos como a temperatura, a precipitação, a umidade relativa, etc.; hidrológicos como o escoamento de superfície, interceptação de precipitação, evapotranspiração, vazão fluvial; e ecológicos (fisionomia vegetal, presença de solos com drenagem deficiente; alterações da cobertura da terra). (DIAS, 2003, p.1)

Ujvari (s.d.) destaca que em temperaturas elevadas ocorre o amadurecimento mais rápido das larvas, uma aceleração no processo de digestão do sangue no mosquito das fêmeas, ou seja, ocasionando um aumento significativo na proliferação, visto que aumenta o número de picadas. Além disso, as chuvas intensas e volumosas dos trópicos também colaboram para uma maior disseminação do mosquito que tem hábitos semelhantes a outro mosquito, o que causa a dengue: ambos se criam em pequenas poças de água, são mosquitos domésticos e antropofílicos, ou seja, afetam somente os seres humanos, e raramente animais não humanos. São vorazes agindo a qualquer hora do dia, inimigos pequenos, porém, causadores de grandes danos.

Na Grécia, em 1923, a malária foi a terceira causa de mortes, e nos Estados Unidos, entre as décadas de 1930 a 1940, foram reportados altos índices de malária: aproximadamente

600 mil casos por ano. Tais números causaram muita preocupação, visto que seus efeitos podem vir a causar mais danos que o inimigo humano e o fato de deixar “[...] muitas famílias desamparadas tanto nos serviços domésticos, como nos trabalhos da roça, haja vista ser a mão-de-obra camponesa eminentemente familiar” (SILVA, 2011, p. 362).

Segundo Paschoal (2019), estima-se que o mosquito *Anopheles gambiae*, agente causador da malária, chegou ao Brasil de forma acidental, em meados de 1929, trazido a bordo de um navio francês. Inicialmente acometeu pequenas colônias nas proximidades do litoral de Ceará e, em pouco tempo, casos de epidemias se espalharam ao longo do estado, sendo destacado por Lopes (2019) como um mosquito de proliferação silenciosa e de rastro invisível, tornando-se um péssimo imigrante, visto que o mosquito penetrou cerca de “[...] 320 km pelo interior do estado, causando uma das piores epidemias que o Brasil conheceu, com perto de 20 mil mortes em pouco mais de seis meses” (PASCHOAL, 2019, p. 69). Segundo um relatório do Ministério da Educação e Saúde de 1934, o número de doentes no Brasil correspondia 30% das populações rurais, uma doença debilitante que assombra o mundo, afetando também o rendimento agrícola.

Camargo (2003) destaca, que em 1938, no Rio Grande do Norte, o número de casos da doença em povoados rurais era de 80 a 90% da população, uma calamidade pública. A mortalidade acompanhava as estatísticas de pessoas infectadas: era altíssima devido à falta de imunidade somando-se a fraqueza que resultava da fome. Tal situação resultou que, em 1939, todas as famílias do Vale do Jaguaribe no Ceará vestissem luto. Silva (2010) enfatiza que o som do campanário anunciava a morte e nos primeiros 8 meses o número de mortos aproximou-se de 14 mil. Em entrevista com moradores do Vale do Jaguaribe, SILVA (2010, p. 371) relatou que:

[...] “Tinha uma casa de um conhecido meu que morava na faixa de 12 pessoas doente. Aí, não cuidaram. Morreu tudim em menos de 3 dias. Rapaz num é bom nem falar, num sabe? Pra você ter uma idéia, num ficou um herdeiro pra contar a história, num ficou um herdeiro pra receber a herança. Num ficou foi nada, só fechamo lá as porta e pronto. Num ficou pra ninguém. Aquilo era uma doença amaldiçoada. Ave Maria”!

As guerras também podem se relacionar com a história da malária, visto que “[...] em parte como consequência da 1ª Grande Guerra, que privou de recursos às colônias inglesas e francesas, a situação da malária no mundo deteriorou” (CAMARGO, 2003, p. 27).

Nesse cenário, a malária teve grande impacto também sobre as campanhas militares ao longo da história, uma vez que há referências na literatura antiga que relatam febres

perniciosas e calafrios, sintomas estes muito parecidos com a malária, sendo que “[...] em 1995, as estatísticas de saúde da Missão de Paz da ONU em Angola (UNAVEM) mostraram que 970 dos 7.005 militares nas tropas de paz da ONU tinham malária” (MENEZES, 2019, p. 9). Esses agenciadores patogênicos tornaram-se uma preocupação em diversos países, visto que muitos estavam envolvidos em guerras como, por exemplo, “[...] os Estados Unidos, com seus exércitos em zonas onde grassavam o tifo exantemático, como a Europa, a África, o Japão e a Coreia: a malária, como no Pacífico, Mediterrâneo, África e Índia: a dengue, as disenterias, a febre amarela, etc...” (O DDT..., 1947, p. 2).

Menezes (2019) salienta ainda que durante a Guerra da Coreia (1950-1953), estima-se que 15% dos soldados foram diagnosticados com malária e em 1953 aproximadamente mais de 3.000 soldados dos EUA tinham a doença. Durante a Segunda Guerra Mundial, segundo França *et al.* (2008), o exército dos Estados Unidos registrou mais de 500.000 casos de malária:

O General Douglas MacArthur, comandante do teatro de operações no Pacífico Sul, disse em relação à malária: “Está será uma longa guerra se para cada divisão enfrentando o inimigo eu tiver que contar com uma segunda divisão no hospital com malária e ainda uma terceira convalescente desta doença”. (FRANÇA *et al.*, p. 1273, 2008).

Sob ameaça dessa doença e com o advento da Segunda Guerra Mundial, os americanos, segundo Tauil *et al.* (1985), ficaram com medo que a enfermidade chegasse ao Canal do Panamá. Assim, investiram para que tal incidente não ocorresse, realizando um acordo entre a Fundação Rockefeller e o Governo Brasileiro para a criação de um Serviço de Malária do Nordeste, destinado apenas ao seu combate, que reuniu aproximadamente 4 mil trabalhadores. O Serviço da Malária no Nordeste foi criado através do decreto-lei nº 1042 de 11 de fevereiro de 1939⁸, este que na época ficou subordinado ao Ministério da Educação e Saúde e à Fundação Rockefeller, fundação que poderia ficar sob direção e administração do Serviço da Malária do Nordeste pelo tempo que o Governo Federal julgasse ser conveniente. Competia a este serviço, segundo o art. 2:

- a) promover inquéritos, estudos e pesquisas sobre a malária, transmitida pelo mosquito *Anopheles gambiae*, no nordeste do país;

⁸ BRASIL. **Decreto-lei nº 1.042, de 11 de janeiro de 1939.** Cria, no Ministério da Educação e Saúde, o serviço de Malária do Nordeste. Rio de Janeiro, 1939. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1042-11-janeiro-1939-350262-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso 18 out. 2021.

- b) tomar todas as providências necessárias a combater, no nordeste do país, o mosquito *Anopheles gambiae*, bem como a evitar a sua disseminação por outros pontos do território nacional;
- c) realizar todas as medidas complementares relativas ao combate da malária, no nordeste do país, tais como o tratamento de doentes, a educação sanitária da população, etc. (BRASIL, 1939).

Considerando-se a complexidade no tratamento, a mortalidade e a gravidade dos casos, muitos países, entre as décadas de 1940 a 1980, acreditavam que a melhor forma de combater os vetores dessa doença era a erradicação do mosquito. Assim, o DDT se apresentou de forma plausível visto que, anteriormente a sua descoberta, o combate à malária limitava-se, como salientado por São Thiago (2003), por meio da drenagem, obras hidráulicas e destruição dos criadouros, alternativas estas que eram pouco eficazes. Desse modo, o DDT apresentou grandes contribuições no combate à malária, aproveitando-se da persistência do inseticida e o fato do mosquito possuir o hábito de pousar nas paredes internas das moradias logo após picar suas vítimas.

Destarte, acreditava-se que com a pulverização do inseticida nas paredes seria possível diminuir ou interromper o ciclo de transmissão da doença. Ressalta-se que a permanência da aplicação varia desde três semanas até meses, variando dos fatores climáticos e mesmo após a lavagem das roupas os efeitos podem permanecer aproximadamente por mais 30 dias (O DDT... 1947, p. 02). Destaca-se, ainda, que inicialmente desconheciam-se os efeitos nocivos do DDT à saúde humana, visto que os testes publicados com animais não humanos não apresentavam efeitos negativos, porém, compreende-se que os testes eram e são realizados pelas indústrias que vendem o produto, portanto podendo haver um conflito de interesse. Assim, além das pulverizações periódicas realizadas dentro das habitações, já sendo tóxico devido a sua permanência, as pessoas ainda “carregavam” em suas roupas o veneno por mais tempo, facilitando a absorção do DDT pela pele.

Nesse cenário, confiava-se na época que com pulverizações regulares de DDT se poderia ocasionar a eliminação do mosquito transmissor da doença. Fróes (1947) enfatiza que o DDT ou produtos à base dele contribuíam para a eliminação de outros insetos potencialmente nocivos, como baratas, moscas, piolhos, pulgas e percevejos, o que segundo o autor proporcionou uma maior aceitação do uso do inseticida nos ambientes domésticos, pois assim realizava uma pulverização completa. Fato este evidenciado por uma imagem publicada pelo jornal O Globo, em julho de 1945 (Figura 1):

Figura 1 - Pessoas comemorando o uso do DDT no combate a baratas, pulgas e percevejos



Fonte: O Globo, Rio de Janeiro. p. 5. 30 jul. 1945.

Na imagem acima (Figura 1), nota-se a euforia das pessoas com a notícia da possibilidade de utilizar DDT. Além das pessoas próximas à mesa, no que aparenta ser um café da manhã, há animais domésticos que também aparecem comemorando, como é o exemplo o pássaro na gaiola, e do gato e cachorro que foram personificados - retratados estar sob duas patas, fato incomum a estes animais - devido à alegria e à simbologia da possível erradicação das baratas, pulgas e percevejos. Porém, destaca-se que os efeitos tóxicos do DDT não se limitam somente a atingir as pragas, mas também os animais humanos, animais não humanos e o meio ambiente, fator este não apontado no material divulgado em 1995. Além disso, ainda se tem a correlação entre o uso de DDT em domicílios e a concentração de DDT na poeira doméstica (OMS, 1979), isto é, mais um fator de análise.

Dado o exposto, é preciso ressaltar que o Brasil realizou diversos esforços no combate à malária até meados da década de 1950, tarefa realizada através do Serviço de Saneamento Rural, pela Fundação Rockefeller. Destarte, a Fundação esteve presente em diversos projetos filantrópicos de saúde pública desde 1915, em campanhas na erradicação da malária, febre amarela e ancilostomíase, através do Serviço Nacional de Malária (SNM), no Departamento Nacional de Endemias Rurais (DNERu) e no Serviço da Malária no Nordeste.

Partindo da crença que o DDT seria um grande contribuinte no combate à malária - fator evidenciado neste estudo até então -, visto que os resultados iniciais foram significativos, o Estado do Rio de Janeiro, segundo Fróes (1947), calculou que seriam utilizadas

aproximadamente sessenta e cinco toneladas de DDT em pó e dois milhões de litros a serem borrifados em superfícies como paredes e teto das habitações. Vale ressaltar que sua aplicação era realizada sob a forma de pó, ora líquida ou a aplicação dos modernos vaporizadores automáticos e à pressão.

Assim, O DDT apresenta três formulações diferentes para a sua aplicação em superfícies diversas, sendo elas em solução, emulsão e pó molhável. A solução consiste na preparação de dissolução do DDT puro em querosene. Vale destacar que, quando puro, o DDT é um composto cristalino e pouco solúvel na água, sendo tóxico a quase todos os insetos. Segundo São Thiago (2003, p. 67), essa forma de aplicação era “[...] recomendada para paredes impermeáveis, pintadas à óleo ou com produto similar. O inseticida mantinha-se na superfície, porque o querosene fixava-o.”. O autor também enfatiza que essa forma de aplicação era a mais aceita pela população, em especial as donas de casa, pois assim não escorria pelas superfícies e não sujava o assoalho.

Por outro lado, a aplicação através do pó molhável era a menos aceita pela população em geral, uma vez que ao presenciar a sua aplicação nas proximidades, o pó molhável se depositava no assoalho e paredes deixando-o branco. Oliveira (2015) salienta em entrevistas com um dos “soldados da malária” que alguns moradores, após realizarem as pulverizações no interior de suas casas, lavavam as paredes devido às manchas brancas.

Existia, ainda, as pulverizações intradomiciliares que eram realizadas no “interior de todos os lugares onde vivessem, dormissem ou se reunissem pessoas, com um tipo residual de DDT que mantém a sua eficiência num período que medeia entre dois e quatro meses” (LUTANDO..., 1946, p. 13). Assim, ficava a cargo dos funcionários das campanhas realizar as pulverizações nos domicílios com DDT, os chamados “soldados da malária”, que contribuíram significativamente no combate à doença, visto que percorriam grandes distâncias no território brasileiro. Segundo Oliveira (2015, p, 270), os “soldados da malária” (Figura 2, abaixo) eram quem “[...] colocavam na casa, no engenho, no galinheiro, em tudo. A gente já conhecia, todos anos eles vinham”.

Figura 2 - Soldados da malária em ação no Acre



Fonte: Agência Senado, disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/11/29/funcionarios-da-extinta-sucam-contaminados-por-ddt-podem-ser-indenizados>. Acesso em 16 nov. 2021.

Vale destacar que eram os “soldados da malária” que aplicavam o DDT no combate às doenças endêmicas pelo país, agentes estes de saúde que tinham contato direto e exposição longa com a substância e muitas vezes sem o uso correto de equipamentos, como demonstra a Figura 2 (acima), visto que as “proteções” eram um uniforme longo de tecido, capacete e botas. Ressalta-se que, segundo um relatório publicado em conjunto sob patrocínio da OMS e *United Nations Environment Programme*, em 1979, não há dúvida de que os inseticidas usados no lar ou introduzidos nas roupas dos trabalhadores e exposição de pele despidas como rosto, mãos, antebraços e pescoço foram fontes importantes de ingestão de DDT (OMS, 1979) como é o caso dos agentes retratados na imagem acima. Havendo ainda a exposição respiratória que produzia irritação no nariz, garganta e olhos, Oliveira (2015) destaca que segundo antigos agentes, nas primeiras campanhas o produto era mais forte, portanto, mais perigoso e, ainda segundo a autora, as reclamações da população eram de que o DDT possuía um forte odor.

Nota-se na Figura 2, acima, que cada agente possui um balde, estes que são encarregados de realizarem, além das pulverizações, o transporte e preparação do inseticida sem a devida proteção e instrução. Além dos agentes, ressalta-se também a presença dos civis

e crianças que circulavam no ambiente que ocorria o processo de pulverização e preparação do DDT, sem nenhuma proteção. Oliveira (2015), em sua pesquisa sobre a malária em Santa Catarina, entrevista um dos “soldados” que relata a situação que um menino acreditando ser o conteúdo dentro do balde leite, devido ao líquido ser branco, acabou tomando dois copos do que era a preparação do DDT. Segundo a sequência do relato do “soldado”, ele mesmo encheu um copo de água com sal para que o menino tomasse, fazendo com que o garoto vomitasse muito; após isso encaminharam o menino para o hospital para fazer uma lavagem estomacal. O relato não esclarece o que aconteceu com o menino depois que ele chegou no hospital, mas, através desse acontecimento, pode-se constatar a livre circulação da população durante o processo de aplicação do inseticida e escassez de informações para com os mesmos sobre os perigos do veneno.

Apenas na década de 1970 que estudos começam a ser realizados para identificar a concentração de DDT; concentração que estava, em grande maioria, nos trabalhadores que realizavam as pulverizações no combate à malária no Brasil e na Índia. No Brasil foram realizados exames clínicos em mais de 200 trabalhadores expostos ao DDT por 6 ou mais anos e outros 77 expostos por 13 anos, identificando no primeiro exame - realizado em 1971 - pequenas diferenças neurológicas e um número pequeno indicando concentração de DDT no sangue três vezes mais do que pessoas que não foram expostas (OMS, 1979).

A partir dos dados coletados, a OMS promoveu debates visando analisar se as pulverizações poderiam estar associadas a casos de câncer. Segundo D’Amato, Torres e Malm (2002), concluiu-se com tais debates que não havia provas suficientes dos seus efeitos negativos na saúde, e aos programas voltados à erradicação de doenças endêmicas havia especificações sobre as aplicações. Assim, os níveis de DDT encontrados nos funcionários eram tolerados pela saúde pública e apesar de serem expostos muito tempo ao DDT não chegariam a ter níveis tóxicos no tecido gorduroso.

Para dar ênfase nas pesquisas da OMS - que o DDT não era cancerígeno – o jornal O Globo, em 1969, publicou uma notícia que salientava que em 24 anos de uso do inseticida nenhum caso de câncer foi relatado entre os funcionários da Campanha de Erradicação da Malária (CEM), posteriormente a SUCAM (Superintendência de Campanhas de Saúde Pública, ou nos moradores em que as pulverizações haviam sido realizadas, destacando que anualmente 5 milhões de habitações eram borrifadas e que tal prática ainda era o melhor e mais barato produto no combate à malária (DDT... 1969, p. 7). Ainda sobre isso, O Globo destacou na época:

O Ex-Ministro da Saúde, Sr. Mário Pinotti, disse ontem que “se a observação experimental norte-americana sobre os malefícios do DDT traduzisse, realmente, um fato que estivesse ocorrendo nas pessoas sob o contato de ação, já teria sido assinalado nas extensas áreas malarígenas, que há mais de vinte anos são sistematicamente dedetizadas” [...] O câncer continua sendo a ser uma doença de zonas civilizadas. (SANITARISTAS..., 1969, p. 18)

Porém, sabe-se que após realizações de testes com animais não humanos, como é o caso de testes realizados em camundongos, eles desenvolveram tumores hepáticos, o que comprovou que o DDT é um composto cancerígeno (TURUSOV, RAKITSKY, TOMATIS, 2002). Vale ressaltar que a discussão sobre a realização de testes com animais visando avaliar a toxicidade do DDT será mais aprofundada no capítulo 4 deste estudo. Compreendendo os perigos do manuseio inadequado do DDT ao longo dos anos pelos “soldados da malária”, o senador Valdir Raupp e outros, em 2014, criaram uma proposta de emenda à constituição nº 17, visando a realização de uma indenização de 100.000,00 (cem mil reais) aos funcionários da extinta SUCAM que foram acometidos por alguma enfermidade, ocasionado pelo manuseio e aplicação de DDT durante o exercício da função. A emenda englobou também os dependentes dos funcionários já falecidos devido a contaminação⁹. A intenção da emenda é compensar os ex-funcionários e seus familiares, alegando que o Estado brasileiro possui uma enorme dívida com estes sujeitos, uma vez que estavam envolvidos diretamente nas missões realizadas no combate à malária.

Visando uma maior aceitação da aplicação do inseticida pela população ou até mesmo “amenizar” o trabalho dos “soldados da malária” - visto que, como aponta Oliveira (2015), nem sempre eles eram bem recebidos nas residências, além de serem encarregados de realizar todo o processo de pulverização -, que por vezes necessitavam explicar para os civis a importância da aplicação do inseticida, destaca-se que esses agentes alegavam para a população que o DDT não era nocivo, sendo que eles mesmos desconheciam sua toxicidade e estavam diariamente expostos ao veneno.

Ademais, no mesmo contexto de despreocupação com os efeitos nocivos do DDT, em 1945 a União Industrial Química S/A criou uma cera à base de DDT, propagando: “Experimente sem demora este inigualável produto e garanta a beleza e a higiene do seu lar com a aplicação constante da única cera inseticida a venda no Brasil” (ENCERE..., 1945, p. 6). A proposta publicitária alegava tratar-se de um produto revolucionário para encerrar

⁹ BRASIL. **Proposta de emenda a constituição nº 17, de 2014**. Acrescenta ao art. 54-A ao Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição Federal concedendo indenização, tratamento médico e psicológico aos ex-servidores da extinta Superintendência de Campanha de Saúde Pública (SUCAM) e seus familiares afetados por doença grave em decorrência de contaminação pelo dicloro-difenil-tricloroetano – DDT. Brasília, DF: Presidência da República, 2014. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/117913>. Acesso 16 out. 2021.

assoalhos e ao mesmo tempo realizar uma limpeza contra os mosquitos, deixando o assoalho brilhando e matando os insetos, além de ser um produto de fácil aplicação. A figura abaixo (Figura 3) ainda enfatiza que esse produto é a “grande descoberta científica do momento”, sendo muito econômica, devido as suas múltiplas funções: “brilho intenso, uniforme e duradouro. [...] é vendida em lindas cores diferentes e pode ser encontrada em todos os armazéns e casas do ramo” (ENCERE..., 1945, p. 06).

Figura 3 - Cera à base de DDT

Encere e desinfete sua casa em *uma* só operação!

Com a nova **CERA INSETICIDA BRASIL**
A base de **DDT**

Preparada com NEOCID — a grande descoberta científica do momento — esta nova cera fabricada à base de DDT, revoluciona por completo o sistema comum de encerar assoalhos. E ao mesmo tempo *cera e inseticida!* Como cera, facilita o trabalho porque *brilha rapidamente à medida que é espalhada.* E também muito econômica porque *rende mais, bastando uma leve camada para se obter um brilho intenso, uniforme e duradouro.* Como inseticida, *desinfeta e destrói as superfícies enceradas, exterminando os ninhos de águas que se ocultam nas fendas do assoalho e impedindo que as larvas de insetos nocivos à saúde se reproduzam em sua casa.*

Experimente sem desconfiar este inigualável produto e garanta a beleza e a higiene do seu lar com a aplicação constante da única cera inseticida à venda no Brasil.

A CERA INSETICIDA “BRASIL” — à base de DDT — é vendida em lindas cores diferentes e pode ser encontrada em todos os armazéns e casas do ramo.

BRILHA E MATA INSETOS

CERA inseticida BRASIL

UM PRODUTO DA UNIÃO INDUSTRIAL DE QUÍMICA S/A
DISTRIBUIDORES: DDT INSETICIDAS LIMITADA
Rua Buenos Aires, 114 — Fones 43-2982 - 43-3868 — Rio de Janeiro

Fonte: ENCERE e desinfete sua casa em uma só operação. *O Globo*, Rio de Janeiro, p 06, 08 out. 1945.

Outro produto também é apresentado à população: produzido pelas indústrias SHELL, o SHELLTOX a base de piretro e DDT, o produto possui uma linguagem apelativa, uma vez que alega que ele visa o conforto das pessoas contra os mosquitos que perturbam à noite, possuindo efeito imediato contra os insetos e um cheiro agradável. A Figura 4 (a seguir) evidencia a propaganda publicada no periódico *O Globo*:

Figura 4 - Produtos à base de DDT contra mosquitos



Fonte: SEM SHELLTOX ninguém poderia dormir. *O Globo*, Rio de Janeiro. P. 03, 16 out. 1947.

Ao analisar as duas publicações do periódico *O Globo* (Figura 3 e Figura 4), percebe-se que a população em geral utilizava o DDT de tal maneira que para grande maioria dos indivíduos era um produto de aspecto familiar e inofensivo ao ser humano, acreditando ser tóxico apenas aos insetos, fato este elucidado na Figura 3. Na Figura 4 chama-se a atenção alguns fatores, primeiramente a aplicação do inseticida realizada por uma figura masculina em cima da mulher e, secundamente, no canto direito tem-se a figura de uma mosca-doméstica sendo cravejada por uma espada, elucidando assim que o Shelltox, produto que contém DDT, mata mosquitos que atormentam. Contudo, se ele apresentava alta toxicidade para o ser humano, atualmente compreende-se que seu efeito não se restringe a isso.

Em razão das crenças benéficas, a OMS, em 1955, adotou uma política global de erradicação da malária que tinha por base a aplicação de DDT nas superfícies, somando-se a

um tratamento com auxílio de remédios. Esse plano, segundo Bull e Hathaway (1986, p. 31), consistia na seguinte proposta:

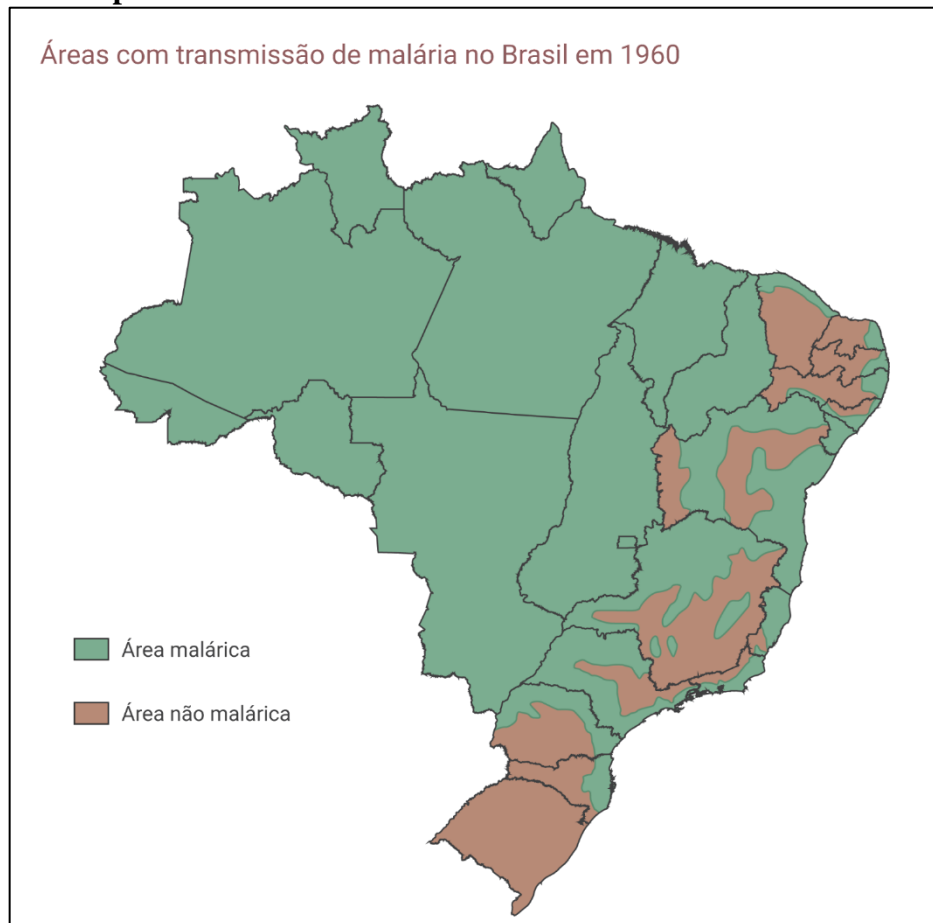
Cada campanha nacional deveria levar 8 anos, começando com a fase preparatória de 1-2 anos para organizar os sistemas e executar os levantamentos. A seguir uma fase de ataque de 3 a 4 anos, com base na pulverização, detecção de casos e tratamento, a fim de baixar a incidência da malária para 0,01%. Esta fase de consolidação, ao sanear todos os bolsões da doença, culminaria quando não se detectasse mais nenhum caso nos três anos seguintes. Finalmente, haveria uma fase de vigilância visando impedir o reaparecimento de novos casos.

Em 1964, o DNERu, por ordem do ministro da saúde, Raimundo de Brito, dedetizou em Brasília “1.671 prédios, 7.791 dependências, em área total de 478.420 metros quadrado, sendo aplicado nos trabalhos 733 kg de DDT, 321 de BHC e 41 de DDT técnico” (O DNERu...,1964, p. 17).

Já em 1965, o governo criou uma lei visando a sua erradicação, a Lei nº 4.709¹⁰, criando assim a CEM, preconizada pela OMS, baseada na ação intradomiciliar de aplicação de DDT. Este órgão possuía autonomia financeira e administrativa, muito baseada nos moldes das forças armadas e com disciplina quase militar. Em 1968 ele contava com a participação de 13 mil homens, espalhados por todo o país, engajados na luta contra a malária e, ao final do mesmo ano, a CEM estimava utilizar cinco mil toneladas de DDT que seriam gastas em borrifamentos nas residências. Além da quantidade de homens, a campanha contava com caminhões, canoas, cavalos, bicicletas e aviões para levar o inseticida a todo país (EMPRESTIMO... 1968, p. 13).

Para realização da CEM, a USAID (*Agency for International Development*) realizou a concessão de um empréstimo de 10 milhões e 300 mil dólares em 1968, o que permitiu a antecipação da campanha através da compra de equipamentos, laboratórios e DDT (EMPRESTIMO... 1968, p. 13). A antecipação da campanha pode ter ocorrido devido à preocupação, na década de 1960, já que haviam áreas endêmicas em grande parte do Brasil, verificando sua incidência em 23 dos 24 estados brasileiros, como aponta o Mapa 1 (abaixo).

¹⁰BRASIL. **Lei nº 4.709, de 28 de junho de 1965.** (Vide Decreto nº 57.244, de 1965) Altera a Lei nº 2.743, de 6 de março de 1956, e cria a Campanha de Erradicação da Malária. Brasil. Brasília, DF: Presidência da República, 1965. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/14709.htm. Acesso 01 out. 2021.

Mapa 1 - Áreas com transmissão de malária no Brasil em 1960

Fonte: SIQUEIRA, André *et. al.* **Ações de controle da malária na atenção primária**. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2020.

É possível observar, a partir do Mapa 1, que a região litorânea do Brasil possui uma pequena proporção de casos que, segundo Oliveira (2015), os vetores são conhecidos como malária das bromélias, mosquitos que pertencem ao subgênero dos *Kerteszia* e preferem as águas de chuva acumuladas nessas plantas. A região caracterizada por clima quente e úmido, coberta pelo Bioma Mata Atlântica, que compreende um complexo de vegetação, se estendendo pelos estados litorâneos da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, que em meados da década de 1960 eram endêmicos. O Bioma Mata Atlântica, sendo um ecossistema que permite a proliferação de bromélias, como aponta São Thiago (2003), foi responsabilizado por possuir característica favorável a criadouros do mosquito transmissor da malária no litoral Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil.

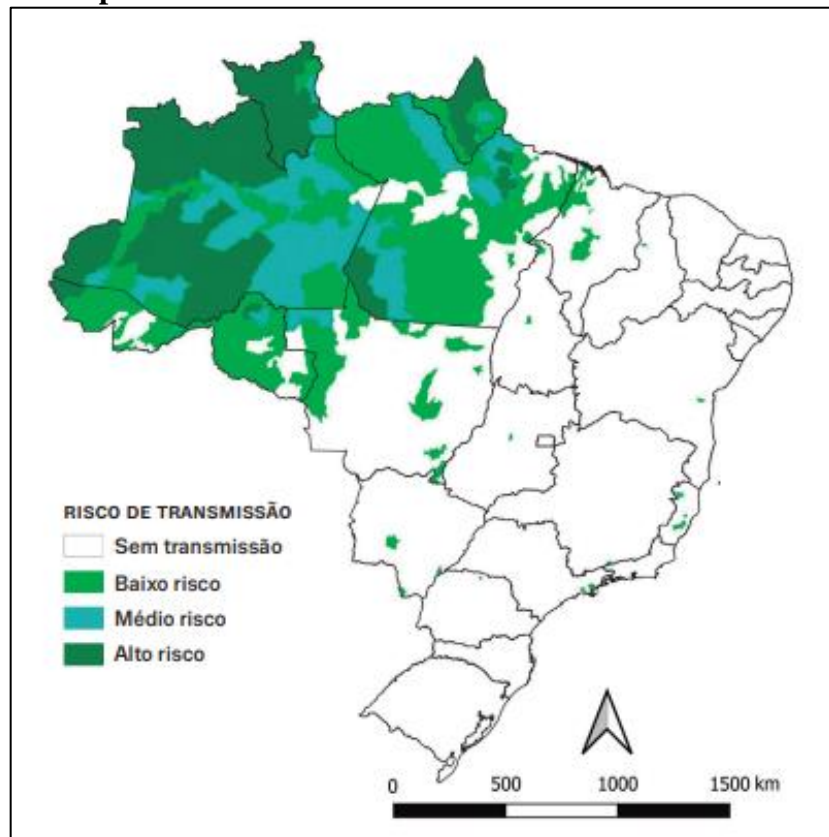
Destaca-se que anteriores às pulverizações com DDT, os chamados “soldados da malária” realizaram uma “caçada” as bromélias, visando acabar com os criadouros, o que resultou em uma destruição dessa espécie, sendo a “[...] Floresta Atlântica um dos

ecossistemas mais rico em bromélias, que, no entanto, tem hoje menos de 8% de sua área original” (OLIVEIRA, 2015, p. 99). Fator esse que torna a malária das bromélias incomum na maior parte do bioma da Mata Atlântica.

Em relação à região Amazônica, caracterizada pelo bioma Amazônia, observa-se a sua cobertura florestal, composta por florestas úmidas e florestas pluviais tropicais. Tais características:

[...] oferecem condições adequadas para a transmissão da malária: temperatura, umidade e vegetação local garantem uma grande população de vetores durante todo o ano, com menor variação sazonal quando comparada a outras áreas. Além disso, o nível da água dos rios aumenta dramaticamente durante a estação chuvosa, inundando áreas imediatamente próximas às margens e, à medida que o nível da água diminui com o final da estação chuvosa, proliferam poças de água adequadas para reprodução de mosquitos. (FERREIRA; CASTRO, 2016, p. 12, Tradução nossa).

Além dos fatores ambientais, as explicações para o problema nessa região também giram em torno do processo de migração desordenada, muito incentivada pelos órgãos governamentais, isso porque, com a implantação de uma ditadura militar em 1964, muitas regiões responderam a esses incentivos: segundo Ferreira e Castro (2016, p. 3. Tradução nossa), “[...] o censo de 1980, os estados amazônicos do Pará, Rondônia, Amazonas, Mato Grosso, Amapá, Acre e Roraima receberam quase um milhão de imigrantes durante a década de 1970”. Ferreira e Castro (2016) ainda salientam que com a construção de estradas também se facilitou a implantação da mineração, a inserção da pecuária e a derrubada da floresta. Na década de 1980, cerca de 97,5% dos casos registrados eram originários da região Amazônica, fato que perdura atualmente no Brasil, como demonstrado no Mapa 2 (abaixo).

Mapa 2 - Áreas endêmicas da malária no Brasil em 2018

Fonte: Ministério da Saúde. 2020, p. 14.

Como destacado, a destruição das bromélias residentes no Bioma Mata Atlântica contribuiu para a diminuição dos criadouros dos mosquitos transmissores da malária, de subgênero *Kerteszia* na região em que predomina este bioma. Nas demais regiões, antes da inserção do DDT, as medidas de controle se limitavam, como enfatiza São Thiago (2003), em obras de drenagem de cursos d'água, aterros de pântanos e outras medidas similares. Com a chegada do DDT no controle ou erradicação de doenças endêmicas, ele foi apresentado como um inseticida que “[...] constitui um dos mais impressionantes capítulos na luta travada pela ciência para libertar o homem dos males que lhe afligem” (ARMA..., 1944, p. 2). Porém, o ser humano, ao tentar se libertar de um dos males que os atormentavam, e ainda nos perturbam no século XXI, conseqüentemente ocasionou outros danos com o uso do DDT como a contaminação da biosfera e hidrosfera, afetando assim os seres vivos que as habitam.

Visando um melhoramento desse serviço, o governo, em 1970, acabou realizando a fusão do DNERu, da CEM e da Campanha de Erradicação da Varíola, criando a SUCAM. Desse modo, durante muito tempo o Brasil buscou preconizar o uso de DDT em diversas regiões do país. Segundo Loiola, Silva e Tauil (2002), é incontestável o fato de que a estratégia da CEM foi capaz de eliminar a malária de extensas áreas do Brasil, como regiões

do Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul, onde uma parcela significativa da população vivia sob o risco de ser acometida pela malária.

Para melhor efetivação dos serviços da SUCAM, definiu-se que, sempre que possível, ela participaria dos “[...] planejamentos de projetos de construção de estradas, hidrelétricas, implantação de projetos agropecuários, de colonização e de outros empreendimentos que necessitem de movimentos migratórios para o seu desenvolvimento” (SUCAM..., 1976, p. 14). Tal prerrogativa visava evitar a disseminação de doenças como a malária em áreas desabitadas, sendo responsável também pela integração com outras campanhas ligadas às doenças transmissíveis, com o fornecimento e treinamento de pessoas.

No que se refere à ocorrência e à magnitude da malária, o DDT se mostrou importante na busca pela erradicação. Assim, a pulverização das casas com DDT foi um imediato sucesso em muitos países. Porém, como destaca Camargo (1995) os países que obtiverem sucesso foram aqueles que já apresentavam desenvolvimento sanitário, em que ocorriam drenagens das terras e vigilância ativa contra a malária; nesses casos, a pulverização com DDT ocasionou a quebra ou, ao menos, enfraqueceu o ciclo do mosquito transmissor.

Dado o exposto, as estratégias estabelecidas pelo governo e pela OMS possibilitaram a salvação de muitas pessoas ao longo das campanhas de erradicação da malária, porém, claramente essa meta não foi cumprida, visto o número de casos em 2018 que, segundo o Ministério da Saúde, afetou de 206 a 258 milhões de pessoas em todo o mundo, causando aproximadamente 405 mil mortes, a maioria crianças¹¹. A África foi o continente mais afetado em 2019, com 94% dos casos. Seis países foram responsáveis por aproximadamente metade de todas as mortes por malária em todo o mundo: Nigéria (23%), República Democrática do Congo (11%), República Unida da Tanzânia (5%), Burkina Faso (4%), Moçambique (4%) e Níger (4%) (OMS, 2021).

Importante destacar ainda que o DDT, proibido nos países ocidentais ricos desde a década de 1970, atualmente, segundo Murray *et al.* (2018), é pulverizado nas paredes internas das casas para controlar a malária em 10 países, 9 dos quais na África, como parte dos programas de Pulverização Residual Interna (IRS). Como enfatiza Gaissler (2015), a OMS recomendou o seu uso com argumentos que o inseticida era necessário - apesar dos danos causados ao meio ambiente e seres vivos - devido à sua ação prolongada, fator que, segundo a OMS, diminuiria a pulverização diária e por ser um método barato. Shah e Parveen (2021) salientam que a Índia é o único grande país do mundo que permitiu a fabricação e uso de

¹¹Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Número Especial Nov. 2020 ISSN 9352-7864.

DDT para matar vetores até 2022, fornecendo DDT para uso em vários países para fins agrícolas ou como produto químico intermediário.

Uma questão que merece destaque em relação à permissão do uso do DDT nestes casos, reside no fato dessa doença endêmica atingir países pobres e, como enfatiza a pesquisadora Rubia Gaissler, que muitas vezes não é do interesse das grandes companhias investirem na pesquisa de doença, uma vez que não atingem pessoas ricas¹². Destarte, segundo o periódico O Estado de S. Paulo, “[...] os grupos que produzem esses inseticidas são muito fortes; são grandes trustes internacionais, e não é qualquer governo que consegue diminuir essa produção” (A SAÚDE..., 1974, p. 68).

Observado o exposto, percebe-se que as preocupações em relação à existência da malária giram em torno ao surgimento da resistência genética do mosquito, a contaminação do meio ambiente, intoxicação, mortes de animais humanos e não humanos, e suspeitas que o inseticida fosse causador de câncer, apontamentos estes apresentados por Rachel Carson ainda na década de 1960.

1.1 UMA PREOCUPAÇÃO: RESISTÊNCIA

“[...] o inseto inimigo se tornou na realidade ainda mais forte, por obra dos nossos esforços. Ainda pior: é possível que tenhamos destruído até os nossos próprios meios de combate” (CARSON, 1969, p. 273).

A epígrafe acima apresenta a ameaça à saúde humana pelas cepas de resistência dos mosquitos, isso porque, com a descoberta dos inseticidas sintéticos em 1939, como enfatiza Fragoso (2014), o controle químico passou a ser um dos métodos mais empregados pelos agricultores e no controle de vetores de doenças, devido à possível eficácia e à rapidez de ação. Porém, com o número e quantidades de programas que utilizaram o DDT na pulverização, seja para fins agrícolas ou sanitários, a resistência tornou-se uma preocupação crescente, visto que desde a sua introdução no mercado há relatos de resistência apresentados. Assim, a resistência aos inseticidas é um dos maiores obstáculos que impedem o controle de pragas nos setores agrícola e sanitário, uma vez que o controle do mosquito transmissor da malária é um componente essencial na luta contra essa doença.

Tem-se a exemplo que:

¹² Diálogo sem Fronteira - A História do DDT contada pela Mídia. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=B4An1PvNXII>. Acesso em 19 mar. 2022

[...] antes de 1946, havia apenas dez espécies de insetos e carrapatos resistentes a produtos inorgânicos minerais. Em 1969, havia 224 espécies de insetos e acarinos resistentes, dos quais 135 eram resistentes aos ciclodienos (dieldrin), 91 ao DDT, 54 aos organofosforados e 20 aos carbamatos, aos inseticidas minerais e botânicos. das 224 espécies, 97 eram de importância médica ou veterinária e 127 de importância agrícola, florestal e de produtos armazenados. (MONDIN, s.d., p.63)

Orjuela *et al.* (2019) salientam que existe 4 classes de inseticidas disponíveis para controle de vetores da malária, piretróides, organoclorados, carbamatos e organofosforados; porém, 68 países relatam a resistência de uma das quatro classes, 57 países de duas ou mais classes. Devido ao surgimento de cepas resistentes ao DDT, na Índia, por exemplo, segundo Tauil *et al.* (1985), na década de 1960 possuía aproximadamente 50 mil casos, já em 1970 apresentava quase 50 milhões; McNeill (2003) enfatiza também que em 1977 a Índia possuía 60 vezes mais casos do que na década passada.

No Brasil, o sanitarista Mario Ferreira, em reportagem para O Globo, destacou que o mosquito agente transmissor da malária não adquiriu resistência ao inseticida, para tanto não havia necessidade de proibir seu uso: “[...] as restrições levantadas em algumas partes do mundo contra o DDT não serão levadas em conta no Brasil enquanto não se descobrir um outro inseticida que tenha as mesmas vantagens, sem apresentar os defeitos nele apontados” (SAÚDE..., 1971, p. 11). Entretanto, Tauil *et al.* (1985) salientam que o Brasil não observou a resistência biológica dos vetores ao DDT; Orjuela *et al.* (2019) alegam que na América Latina, em comparação as demais regiões, os estudos em relação resistência aos inseticidas são escassos.

Nesse cenário, a partir do início que os produtos químicos e inseticidas são utilizados no combate a pragas que afligem os seres humanos, constata-se que, com o passar do tempo, estes tornam-se insensíveis à toxicidade do produto utilizado. Carson (1969, p. 270) destaca que com “[...] o advento do DDT e de todos os seus inúmeros derivados que se abriu as portas da verdadeira Idade da Resistência”. Assim, devido ao fato do mesmo produto ser utilizado na mesma área e de forma intensiva por anos consecutivos, a situação torna-se preocupante, o que pode explicar a resistência de pragas aos herbicidas, inseticidas e fungicidas.

É preciso ressaltar que a resistência genética surge através da seleção natural, preceitos evolucionistas explicados por Charles Darwin já em 1859, sob afirmação que a:

Teoria da Evolução afirma que é o ambiente, por meio de seleção natural, que determina a importância da característica do indivíduo ou de suas variações, e os organismos mais bem adaptados a esse ambiente têm maiores chances de sobrevivência, deixando um número maior de descendentes. Os organismos mais bem adaptados são, portanto, selecionados (escolhidos) pelo ambiente e, assim, ao longo das gerações a atuação da seleção natural mantém ou melhora o grau de

adaptação dos organismos, fixando suas características no ambiente. (SILVA; PIGNATA, s. d., p. 2)

Destarte, permitiu-se, assim, que a praga passe a suportar doses de inseticidas que seriam letais na maioria dos indivíduos da mesma espécie e as novas populações passem a tolerar doses que antes matavam quase a totalidade. Assim, problemas considerados solucionados voltam para assolar os seres humanos. Carson (1969) elucida que às pulverizações com inseticidas eliminam os fracos, permitindo que insetos capazes de resistir, tornem-se a maioria, logo, na reprodução, os insetos sobreviventes são progenitores dos genes da resistência para as novas gerações.

Desse modo, o desenvolvimento de resistência a um determinado produto pode não resultar somente em sua ineficácia, mas a toda a sua classe; e, devido ao mecanismo envolvido que pode levar também ao estabelecimento de resistência aos inseticidas de outras classes. Mondin destaca que os mecanismos de resistência são os meios pelos quais os insetos superam a exposição a um inseticida, podem ser fisiológicos ou comportamentais:

1 - Resistência por comportamento ou comportamental: nesse tipo de resistência, o inseto exibe o fenômeno de evitar o contato ou diminuir o período de contato com a superfície tratada e com o inseticida. No Panamá, o culicídeo *Anopheles albimanus* passou a evitar o contato com superfícies tratadas e não pousa sobre elas. [...] 2 - Resistência fisiológica: É a mais importante e pode ser sub dividida em dois tipos de mecanismos que são os protetores e troca de mecanismo sensível por insensível. (MONDIN, sem data, p. 65/67).

A resistência fisiológica ocorre, portanto, por um fator herdado que torna um inseto menos suscetível a inseticida do que seus semelhantes, podendo ser resistente a um único produto químico ou a um grupo que possuam semelhanças na estrutura molecular. Em relação à resistência comportamental, a OMS (2018) destaca que o costume do mosquito de pousar em paredes ou superfícies domiciliares, resultou na mudança de seus hábitos, pois passaram a escapar das áreas pulverizadas a tal ponto que os indivíduos não mais entram em contato com o produto químico retornando após um descanso para o ambiente domiciliar habitado por pessoas. Todavia, essa forma de resistência é mais difícil de analisar, necessitando de mais estudos nessa área.

Ademais, a OMS (2018) salienta ainda que existem outros mecanismos de resistência, sendo resistência metabólica, local-alvo e a cuticular. A resistência metabólica é um dos mecanismos mais comuns em que “[...] enzimas internas em mosquitos quebram ou sequestram moléculas de inseticidas antes que elas possam ter um efeito tóxico” (OMS, 2018, p. 4, tradução nossa). A resistência local-alvo ocorre através de uma mutação genética do

receptor de proteína dentro do mosquito, local em que o inseticida deveria agir, reduzindo ou bloqueando o efeito tóxico, por exemplo “[...] os principais locais-alvo para piretróides e organoclorados são os canais de sódio dependentes de voltagem das membranas das células nervosas. Uma mutação *kdr* reduz a sensibilidade dos canais à ligação dessas classes de inseticidas” (OMS, 2018, p. 5, tradução nossa). Já a cuticular ou penetração reduzida ocorre quando o mosquito absorve menos inseticida “[...] por causa de mudanças na cutícula externa do inseto, a camada externa dura que cobre a epiderme” (OMS, 2018, p. 5, tradução nossa). Destaca-se, por esse viés, que é importante compreender as diferentes formas de resistência, pois, além de apresentarem os aspectos básicos envolvidos em relação a esse processo, fornecem informações para o manejo de espécies-alvos.

Em relação à malária, as cepas de resistência aumentaram em níveis assustadores, isso por que em “[...] 1956, somente cinco espécies de tais mosquitos acusavam resistência inseticídica; lá pelos começos de 1960, o número de espécies resistentes subiu de 5 para 28”. (CARSON, 1969, p. 279). Nesse sentido, o aumento dos casos de malária pode ter sido causado em parte pelo aumento da resistência do vetor aos inseticidas, problemas estes muitas vezes ocasionados pelas próprias campanhas que visavam à erradicação. Acredita-se que o uso indiscriminado desses produtos tem auxiliado a apressar a aparência de resistência.

Devido ao surgimento da resistência dos mosquitos transmissores ao DDT e aos movimentos ambientalistas que defendiam que o produto era tóxico ao meio ambiente e aos animais humanos, iniciaram-se debates sobre a sua proibição. Mas, nesse contexto, a própria OMS era uma defensora do uso e importância do DDT:

Outras autoridades no assunto defendem, porém, a continuação do uso de tais produtos químicos, afirmando que o seu uso trouxe um controle espetacular das doenças causadas por insetos patogênicos, um aumento sem precedentes da produtividade na agricultura, e também que não há outra alternativa em futuro previsível. O brasileiro Marcelino Candau, diretor geral da Organização Mundial da Saúde, afirmou recentemente em Boston, que “o recorde de segurança do DDT para o homem tem sido expressivo durante os 20 anos, e seu baixo custo torna insubstituível em saúde pública na atualidade”. O órgão da ONU estima que o DDT salvou 5 milhões de vidas e evitou cem milhões de doenças nos primeiros oito anos do seu emprego. (DDT..., 1969, p. 09).

Contudo, segundo McNeill (2003), devido ao surgimento de cepas resistentes em 1992, a OMS abandonou o uso de DDT nas campanhas de erradicação. A princípio, a OMS recorreu a outros inseticidas e a cloroquina como medicação, indicando uma nova esperança de interromper o ciclo do mosquito transmissor. Ainda na década de 1980, McNeill (2003)

salienta que surgiu uma cepa multirresistentes ao longa da fronteira entre Camboja e Tailândia e, ainda:

Na África Oriental, na Amazônia e no sudeste asiático, a malária resistente a cloroquina surgiu entre populações que mal podiam pagar por substitutos mais caros. O ressurgimento da malária matou cerca de dois milhões de pessoas por ano nos anos 90, metade delas na África, tornando-a a segunda doença infecciosa mais letal após a tuberculose. A nova malária afetou entre 250 e 300 milhões de pessoas. (MCNEILL, 2003, p. 246, tradução nossa).

Mondin destaca que ao considerar a resistência por meio da seleção natural deve-se analisar a variação de hereditariedade do gene resistente dentro das espécies e a pulverização com doses intensivas e frequentes. Ao deparar-se com problemas de resistência, recomendava-se uma dosagem mais forte do inseticida ou a sua substituição, levando ao uso indiscriminado de DDT e ocasionando a degradação dos ecossistemas em algumas regiões. Nesse sentido, a pergunta ser feita é a seguinte: seria a indústria química capaz de enfrentar a resistência dos insetos, que pode levar anos para desenvolver-se ou tão rapidamente que o inseticida que num momento é um grande “herói” ou uma ferramenta positiva, como o caso do DDT, e amanhã tornar-se um fracasso, ou até mesmo um grande veneno contra o ecossistema e os seres vivos?

Dito isso torna-se inviável o armazenamento em grandes quantidades e “por mais rapidamente que a tecnologia possa inventar novos usos para os inseticidas, e novos recursos para os aplicar, é sempre possível que ela acabe encontrando os insetos a alguma distância a sua frente”. (CARSON, 1969, p. 279).

Mondin destaca que do ponto de vista econômico a resistência é uma perda na economia de controle. A OMS (2018) salienta que as combinações para lidar com a resistência são relativamente caras devido à necessidade de múltiplas intervenções e que diferentes formulações de inseticidas têm preços diferentes que podem variar devido à oferta e demanda. Assim, o número de pragas resistentes a um ou mais agrotóxicos cresce a cada ano, induzindo que as indústrias produzam novos agrotóxicos para que os mesmos se tornem viáveis no combate a elas. O número crescente de espécies com resistência estimula a produção de produtos mais tóxicos, ocasionando um ciclo vicioso e praticamente inquebrável, visto que com a seleção as pragas criam-se novas resistências, fator que acaba criando problemas ambientais cada vez mais preocupantes.

Segundo Frago (2014), atualmente não existe nenhuma espécie de planta cultivada que não apresente uma praga considerada de importância primária, e outras secundárias que

tenham resistência, levando os agricultores a realizarem várias aplicações de agrotóxicos para conseguir um controle efetivo e garantir a produção. Muitas destas espécies são resistentes a diferentes classes de agrotóxicos e a situação tende a agravar-se com os métodos do controle nos moldes em que vem sendo realizado e os genes de resistência ao DDT podem persistir nas populações por décadas.

Ressalta-se, ainda, que o DDT também foi utilizado no combate a mosca doméstica, que havia em abundância e ampla distribuição. Mariconi (1983) destaca que, inicialmente, os resultados foram animadores nas cidades da América, Europa, Ásia, pois com apenas algumas borrifadas de DDT aparentemente ficaram livres do inseto. Porém, em 1947 verificou-se em algumas cidades que a mosca estava adquirindo resistência ao DDT e, segundo Mariconi (1983), tal fato de resistência apareceu no Egito, Dinamarca e Estados Unidos em 1948, seguindo por todo o mundo, onde se aplicava DDT seguidamente no combate às moscas.

Além disso, utilizado para fins agrícolas, o DDT, segundo o Dr. Heitor P. Fróes (1947), em 1944 já estava sendo utilizado no Brasil pelo SNM como larvicida e após alguns meses como inseticida. Para fins agrícolas, o seu uso obteve um crescimento notável, porém, após descobertas que o DDT era prejudicial para o meio ambiente e seres vivos, limitou-se seu emprego apenas para fins sanitários, questões essas que serão abordadas nos próximos capítulos. Carson (1969) enfatizava que em 1951 o DDT já estava na lista de produtos químicos ineficientes.

Compreende-se, a partir do exposto até então, que a resistência dos insetos é um assunto preocupante no campo da saúde pública, e destaca-se que preocupações semelhantes assombram a agricultura e a pecuária. Assim, percebe-se que, a partir do descobrimento das suas propriedades, o DDT foi utilizado como a principal arma contra mosquitos transmissores de doenças e pragas agrícolas. Em relação ao uso do DDT na agricultura, isso ocorreu devido a mudança neste setor, uma modernização e o aumento populacional, que exigia uma maior demanda de alimentos e para tal o uso do DDT no combate às pragas que assolavam o campo se mostrou inicialmente necessário. Com o uso do DDT para fins sanitários e agrícolas, tornou-se indispensável que ele fosse fabricado em escala industrial por muitas indústrias deste ramo. No Brasil, a atuação de empresas transnacionais e nacionais teve grande destaque no desenvolvimento da indústria química de agrotóxicos, fato este que impulsionou a modernização da agricultura.

CAPÍTULO 2 - MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA: PRODUÇÃO E CONSUMO DE DDT

Paschoal (2019) destaca que a ideia de semear para garantir suprimentos alimentares e a fixação do ser humano no solo deu início à agricultura, que com técnicas de cultivos foram se aprimorando ao longo dos séculos. Em pouco mais de meio século, o setor agrário sofreu mudanças drásticas devido à Revolução Verde: antes uma agricultura voltada para sustento familiar com baixa produtividade, praticada unicamente de forma braçal com auxílio de ferramentas manuais, como enxadas, pás, facões, foices e entre outras, passou para uma agricultura melhor equipada e mais produtiva. Nas palavras de Mazoyer (2010, p. 27), a distância entre a agricultura mais produtiva e a menos produtiva “[...] passou de 1 contra 10 no período de entreguerras, para 1 contra 2.000 no final do século XX”.

Após as grandes guerras mundiais, em especial a Segunda Guerra Mundial, houve uma expansão de lavouras cultivadas em grande escala visando também atender uma demanda de alimentos para a população mundial. A moderna agricultura no modelo que veio a ser chamada de Revolução Verde, teve por objetivo modernizar a agricultura ao nível mundial, partindo de uma agricultura menos intensiva para mais intensiva, com auxílio de maquinários e outros insumos agrícolas, dentre eles o agrotóxico, na época chamado de pesticida (PASCHOAL, 2019). Ademais, também tinha como uma das promessas o aumento na demanda de alimentos a população mundial e assim seria possível erradicar a fome.

Além disso, os termos mecanização, modernização ou industrialização da agricultura passaram a ser citados nesse cenário. Eles são definidos como um “[...] amplo conjunto de mudanças que reconfigurou as formas de produção agrícola e pecuária, de organização do espaço agrário, de trabalho, de sociabilidade humana, de alimentação e de utilização dos bens ambientais.” (GERHARDT, 2016, p. 167).

No processo de modernização podemos observar que o governo é responsável por implantar várias práticas que transformam a relação entre seres humanos e meio ambiente, permitindo criar um sistema agrário distinto e desigual que “[...] rasgou a terra para alimentar populações cujas demandas (por necessidade ou luxo) provocaram inovações tecnológicas, que, por sua vez, ao exaurir os recursos naturais, impulsionaram mais e mais o ciclo exasperado de exploração [...]” (SCHAMA, 1996, p. 24).

Nesse sentido, há a implementação de uma base tecnológica através de um estímulo para a mecanização: a incorporação de novas plantas, juntamente com ampla utilização e aumento de insumos químicos, dentre eles o agrotóxico e a disponibilidade de crédito rural.

Os novos agrotóxicos, na época denominados defensivos agrícolas, representaram uma parte importante do que foi chamado de “pacote tecnológico” e eram uma parte da “[...] modernização agrícola ou revolução verde e, portanto, sua percepção e sua utilização estavam totalmente conectadas com uma série de tecnologias agrícolas, como fertilizantes sintéticos, calcário, tratores, semente certificadas e demais implementos agrícolas” (CARVALHO; NODARI; NODARI, 2017, p. 78). Assim, além de serem utilizados no combate às pragas agrícolas, auxiliaram no controle e até mesmo na erradicação de doenças humanas transmitidas por mosquitos, como é o caso da malária, em que o DDT gozou de grande destaque.

Perante a isso, os agrotóxicos passaram a ser amplamente comercializados e produzidos em escala industrial para combater as pragas agrícolas e algumas doenças humanas. Rangel (s.d., p. 7) define a praga como “[...] qualquer forma de vida vegetal ou animal, qualquer agente patogênico daninho, ou potencial daninho para os vegetais ou produtos vegetais”.

É válido ressaltar que a Revolução Verde, segundo Wright (2012), teve início no México, país que na década de 1940 enfrentava um problema de degradação do solo e, visando lidar com tal situação, o governo realizou obras de irrigação, uso de agrotóxicos (estes na época ainda conhecidos como pesticidas) e fertilizantes sintéticos. O autor ainda destaca que tais medidas transformaram a paisagem mexicana e de outros países, visto que havia implicações econômicas, políticas e culturais. As referidas estratégias foram desenvolvidas por dirigentes mexicanos, pelos Estados Unidos e apoiadas pela Fundação Rockefeller, pois, além de acreditarem serem soluções para o solo do México, também viam, como destaca Wright (2012), um campo de testes para a política norte-americana. Paschoal (2019) destaca ainda que a Revolução Industrial também contribuiu de forma significativa na alteração das práticas agrícolas, uma vez que o melhoramento genético voltado para uma maior produção e qualidade influenciaram para o surgimento ou agravamento de pragas.

No Brasil, Wolfart, Silva e Ribeiro (2020) destacam que foi no período da ditadura civil-militar (1964-1985) que houve uma maior mobilização de recursos econômicos, políticos e administrativos voltados a garantir a efetividade da modernização na agricultura, modernização que ocorreu em escala mundial. O Brasil, nos anos de 1960 a 1970, passou a implementar um novo modelo agrícola que modificou profundamente a produção agrícola familiar. Momento este que passa por três movimentos: a implementação de uma base tecnológica, através de um estímulo para a mecanização; a incorporação de novas plantas, modificadas geneticamente, espécies selecionadas que exigem; e, em contrapartida, um uso de

agroquímicos que possibilitam um melhor desempenho, com a utilização e aumento de insumos químicos e a disponibilidade de crédito rural.

Contudo, vale destacar que incentivos a uma modernização na agricultura não ocorreram apenas nessa época: em diferentes momentos da história do Brasil, como apontam Wolfart, Silva e Ribeiro (2020, p. 82), houve tal proposta, “[...] pois na segunda metade do século XIX, especialmente a partir da criação do Ministério dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, na década de 1860, também é possível localizar a existência de medidas semelhantes”.

Silva (2013, p. 196) destaca também que em 1956, o Presidente Juscelino Kubitschek:

[...] levou a experiência de modernização agrícola desenvolvida em Minas Gerais para o restante do Brasil com a criação de uma agência nacional de extensão rural, a Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR). Um acordo realizado anos antes, em 1948, pelo governo daquele estado e uma agência filantrópica (American International Association for Economic and Social Development, a AIA).

No Brasil, pode-se destacar que as ações da AIA e da Fundação Rockefeller, também apoiada pelo regime militar brasileiro, influenciaram a modernização da agricultura brasileira. A AIA, segundo Silva (2013, p. 1697), foi “[...] fundada sob a égide de um grupo de norte-americanos mais bem representados na figura de Nelson Rockefeller”, uma agência filantrópica conhecida no Brasil, por introduzir programas voltados para o setor agrário de acordo com o modelo norte-americano e com atuação na agricultura entre 1946 e 1961. A modernização também foi estimulada por:

[...] diversas corporações multinacionais, transnacionais, agências e programas privados e estatais, tais como: Fundação Rockefeller e Ford, Aliança para o Progresso, Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento (USAID), Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), Escritório Técnico de Agricultura (ETA), Associação Brasileira Crédito e Assistência Rural (ABCAR), dentre outros. (WOLFART, SILVA, RIBEIRO, 2020, p. 82)

Destaca-se que nesse contexto, a FAO e o Banco Mundial fomentaram a Revolução Verde, tendo por objetivo uma maior produtividade, engajados na luta pela erradicação da fome do mundo, mostrando-se fortemente adeptos à modernização. O Banco Mundial teve o seu papel na agricultura e desenvolvimento rural ainda em 1950, porém, de forma vagarosa com trabalhos voltados para a irrigação e drenagem; foi a partir da década de 1960 o envolvimento do banco mudou. Todas essas mudanças no decorrer da década de 1960, época em que o Brasil ainda era um país com níveis elevados de fome e subnutrição, indicaram que

o foram supridas as necessidades internas, resultando na década seguinte uma queda significativa da subnutrição no país. Além de elevar os números internos, também começaram a ser exportadas quantidades significativas de produtos agrícolas para o mercado mundial, o que, segundo os autores Klein e Luna (2020), permitiu que o Brasil se tornasse um celeiro mundial, pois estava exportando e vendendo uma grande variedade de produtos agrícola.

Nesse cenário, um dos incentivos criados pelo governo militar em relação ao uso de agrotóxicos, em 1965, foi a “[...] implementação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), que vinculava a concessão de empréstimos aos produtores à fixação de um percentual a ser gasto com agrotóxicos, considerados, então, símbolo da modernidade no campo” (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003, p. 31). Criado em 1965, esse instrumento oficial possibilitou um faturamento muito grande para as indústrias de agrotóxicos que, estando sob administração do Conselho Monetário Nacional e do Banco Central, segundo Bull e Hathaway (1986), não mediu esforços na tentativa de assegurar a eficácia deste sistema na busca também em fomentar políticas agrícolas no intuito de financiar e modernizar este setor.

Em seus anos iniciais, o SNCR contava com prazos e carências elásticas, com taxas de juros reais negativas e com um sistema separado em três categorias de crédito: investimento, custeio e comercialização. Isso permitiu que essa nova forma de lidar com o setor agrário progredisse de forma vigorosa em países desenvolvidos e em algumas áreas limitadas em países subdesenvolvidos.

Alguns aspectos que destacam as estratégias adotadas durante a ditadura militar, como enfatizam os autores Wolfart, Silva e Ribeiro (2020), são a criação de escolas, institutos e instituições que tinham por objetivo o aperfeiçoamento do setor agrícola e a formação de técnicos e engenheiros agrônomos. Outros projetos que se destacam são os Clubes 4-S: estes tinham preocupações voltadas para um novo jovem rural, na criação de um espaço de trabalho voltado para a formação de sujeitos no ramo agrícola. Os Clubes 4-S possuíam uma matriz estadunidense que significavam:

[...] (os Clubes 4-H's que significava Head, Heart, Hands and Health, ou seja, Cabeça, Coração, Mãos e Saúde). Os clubes desenvolveram trabalhos de articulação teórico-prática da Sociologia Rural estadunidense, e, assim como a Extensão Rural, ambicionavam servir como um elo entre o saber científico e a agricultura, especialmente aquela praticada no âmbito da pequena propriedade, que era considerada como o elo fraco da agricultura brasileira, além do que, era definida como “arcaica”. (WOLFART, SILVA, RIBEIRO, 2020. p. 99).

A partir de 1960, com os ideários da Revolução Verde somando-se ao trabalho da propaganda atrelada à imagem de modernidade e desenvolvimento, os insumos agrícolas passam a ser aderidos por agricultores capazes de obter esses novos meios de produção. É importante destacar que para tal obtenção tecnológica, o governo militar favoreceu amplamente a difusão, através de incentivos financeiros, subsídios para adquirir os insumos, baixos juros de empréstimo e de investimentos em infraestruturas de irrigação, drenagem e transporte. Essa modernização na agricultura brasileira foi possível devido a investimentos em projetos, como citado anteriormente e práticas que se interligavam com os setores e entidades.

A Revolução Verde também contribuiu expressivamente para o uso demasiado de agrotóxicos, pois, além dos agricultores de grande capital, os pequenos agricultores que possuíam condições também passaram a aderir a essa prática na agricultura. Dessa forma, se introduziu cada vez mais no ambiente da agricultura familiar o uso dos agrotóxicos e, com isso, os agricultores obtiveram acesso a um crédito farto, sendo impulsionados para essa modernização. Porém, por outro lado, foi um elemento crucial para explicar as desigualdades no campo, uma vez que muitos foram excluídos ou se mantiveram em atraso frente a essa modernização, visto que a implantação de grandes maquinários requerem investimentos significativos, tornando a produção em pequenas propriedades inviáveis.

Assim, pequenos agricultores eram incapazes de investir e de se desenvolver perante esse novo modelo de produção, o que levou ao êxodo rural. Uma pequena parcela dos que permaneceram no campo continuaram com os trabalhos manuais, sem a utilização de produtos químicos, entretanto, não deixaram de ser atingidos pela poluição causada pelo uso demasiado do agrotóxico em regiões próximas.

Em 1975, com a criação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) lançado pelo governo federal, em que a versão preliminar, segundo Franco (2014), foi elaborada juntamente pelo Ministério da Fazenda, da Indústria e Comércio, da Agricultura e da Secretaria de Planejamento e Assuntos Econômicos (SEPLAN) um regime impulsionou ainda mais a produção nacional, proporcionando recursos financeiros para a criação de empresas nacionais. Tendo por objetivo aumentar a produção nacional e diminuir a dependência externa de agrotóxicos, é neste momento que a indústria tem um acelerado crescimento no território brasileiro (FRANCO, 2014).

Essas estratégias transformaram “[...] economias e paisagens em todo o mundo e que se tornou o modelo de desenvolvimento agrícola internacional e elemento central da política externa norte-americana no período da Guerra Fria” (WRIGHT, 2012, p. 137). Foi com base

nessas estratégias adotadas que os agroquímicos somando a modernização tornaram-se uma ferramenta importante para a agricultura.

Ademais, Mores e Klanovicz (2014, p. 194) salientam que a ditadura militar possibilitou grandes programas de crédito rural:

[...] para que principalmente sojicultores pudessem fazer empréstimos para modernizar o campo. Este aspecto pode ser percebido efetivamente a partir do censo agropecuário produzido pelo IBGE nos anos de 1970 e 1980. A partir da análise dos dados observamos um aumento de 28% das terras utilizadas para agricultura, sendo este o maior acréscimo em espaços de dez anos e um aumento de mecanização de 323% em relação ao período anterior.

Freitas (2011), sobre isso, destaca que o crescimento da cultura da soja, que teve sua introdução em meados da década de 1950 no Brasil (KLEIN; LUNA, 2020), esteve associado aos avanços científicos à disponibilidade das tecnologias oriundas da Revolução Verde. Freitas (2011) enfatiza ainda que a soja é uma importante cultura na economia mundial, pois seus grãos são utilizados pela agroindústria, para a produção de óleo vegetal e ração animal, pela indústria química e alimentos. O autor também salienta que a soja foi e tem sido atacada por inúmeras pragas, das quais podem ocorrer durante todo o ciclo de cultivo, tornando-se necessário algo para combater essas pragas.

Nesse contexto, o DDT e outros produtos químicos, assim como no combate à malária, passaram a ser utilizado em grande escala na agricultura. Segundo a OMS (1979), antes de 1945 o DDT produzido nos EUA era utilizado para fins militares e para fins de saúde pública. No início de 1945 o produto tornou-se disponível para uso experimental na agricultura e no combate às pragas. A OMS (1979) destaca que os resultados foram positivos, o que resultou no aumento do DDT para esses fins até 1959. Em outros países seu uso deu-se um pouco mais tarde.

Em relação ao uso do DDT no Brasil, em especial na cultura da soja, tem-se as primeiras indicações reportadas nos periódicos em 1966:

É de toda conveniência que o produtor de soja tenha sempre em seu poder um desses inseticidas: DDT a 5%, Toxafeno a 20%, Sevim a 10%, Folidol pó 1,5% com DDT 10%, ou Dipetex a 2,5 %. **Deve ser adquirido aquele que for mais barato a fim de não comprometer o curso da produção agrícola.** A aplicação se faz na base de 20% kg por hectare, após primeiros sinais de ataque da broca do colo, da lagarta-dos-capinzais, da lagarta-dos-medideiras ou das lagartas militares (SOJA..., 1966, p. 49, grifo nosso).

O grifo salienta, portanto, a falta de preocupação do governo e das mídias em relação aos perigos do uso desses produtos. O DDT, segundo um relatório da EPA em 1975, era um produto custo razoável, eficácia, persistência e versatilidade. É válido frisar que atualmente a soja compõe 30% do total das exportações agrícolas no Brasil (KLEIN; LUNA, 2020). Assim, a produção da soja tem um destaque no setor agrícola brasileiro, porém são poucos os escritos encontrados que abordam o uso do DDT nessa monocultura. Gerhardt (2016, p.171) destaca que “[...] para controlar insetos que se alimentavam da soja, recomendou-se aplicar um composto de Folidol e diclorodifeniltricloroetano ou DDT”.

Nesse âmbito, observado o exposto, destaca-se que o jornal O Estado de S. Paulo apresentou algumas notícias que relacionam o uso de DDT no combate a lagarta da soja. Em relação às pragas da soja, a lagarta é representada pelo jornal em 1967 como a mais temida dessa cultura, atacando também as culturas de amendoim e alfafa. Em relação às formas de combater a lagarta, a notícia cita algumas falhas, sendo uma delas:

Uma terceira falha observada no combate às lagartas-das-folhas diz respeito ao emprego de inseticidas de curta duração residual, ao invés de inseticidas de longa ação residual. Assim, dentre os defensivos indicados pelo Instituto biológico, quais ser: DDT, DDD, Carbaryl, Metoxicloro e Parathion. (A LAGARTA..., 1967, p.36)

A notícia frisa também que se indica o uso dos três primeiros inseticidas que são mais recomendados, porém, Gazzoni (1994) salienta que na época misturas eram realizadas, como o caso de DDT e Parathion.

Uma questão mais preocupante é que a mesma notícia destaca que na cultura da soja devem ser utilizados na “[...] forma de polvilhamento [...] por hectare 16 kg de DDT 5%, DDD 10% e Carbaryl 7,5% ponto na forma líquida são necessários 1,6 kg de DDT 50%, 3,2 kg de DDD 50% ou 1,4 de Carbaryl, 85%, por hectare” (A LAGARTA..., 1967, p. 36). No que se refere à mistura de DDT com Parathion, o jornal O Estado de S. Paulo, em 1977, segundo dados da Fecotriga (Federação das Cooperativas de Trigo e Soja) - hoje conhecida como CCGLTec (Cooperativa Central Gaúcha LTDA.), destaca que essa mistura para 1 kg por hectare custava um total de 33,60 cruzeiros, a notícia ainda destaca que essa mistura custava menos que o inseticida biológico (A LUTA..., 1977, p. 172). O Estado de S. Paulo traz mais algumas notícias sobre o uso do DDT na década de 1970. Em 17 de maio de 1974 foi publicado que:

O secretário da agricultura do Estado do Rio Grande do Sul justificou o uso de 5.000 toneladas de defensivos, a maioria a base de DDT, nos 2,6 milhões de hectares de lavouras de soja e trigo gaúchas: elas estão sujeitas a nove tipos de pragas. Lagarta,

broca de cólon e percevejo fede-fede (soja), pulgão de espiga, pulgão de folha e lagarta (trigo), lagarta, percevejo e broca de axilas (arroz). Afirmou que nas demais culturas o uso de defensivos é insignificante. (SUL..., 1974, p. 21).

Na época, o secretário era Edgar Irio Simm, que foi Secretário da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul de 1971 a 1975. Podemos perceber, assim, algumas utilizações do DDT no combate a pragas agrícolas. Dois dias após a notícia acima, 19 de maio, o mesmo jornal sob o título “Bem aplicado, o inseticida é um mal necessário” destaca que o “[...] Brasil praticamente todas as lavouras de soja, algodão, milho, amendoim, arroz, feijão e batata são pulverizados com DDT” (BEM..., 1974, p. 45). Nesse sentido, demonstra-se, assim, o uso desnecessário do DDT em outras culturas, haja visto que o Secretário da Agricultura Edgar salientou que o seu uso seria na soja, trigo e arroz.

Klein e Luna (2020) salientam que o algodão teve destaque em dois momentos na história de exportação brasileira. O primeiro momento, segundo os autores, foi no começo do século XIX durante as guerras europeias; e o segundo momento foi durante a Guerra de Secessão (1861 a 1865), nos EUA. No século XX, a produção do algodão evoluiu junto com a industrialização brasileira e atualmente o Brasil classificou-se como o quinto maior produtor de algodão mundial e o quarto exportador (KLEIN; LUNA, 2020).

Em 1976, o jornal O Estado de S. Paulo destaca que Waldemar Ferreira de Almeida, Diretor da Divisão de Biologia Animal do Instituto Biológico de São Paulo, “[...] explica que o DDT só tem uso agrícola permitido no algodão, amendoim e soja. E em nenhuma outra cultura ou pastagens” (CIENTISTAS..., 1976, p. 38). Porém, nesta mesma edição e página, outra notícia relata que no “[...] Brasil, os produtos agrícolas que mais utilizam os clorados são o algodão, a soja, o trigo e o café” (BRASIL..., 1976, p. 38).

A partir do exposto, é válido salientar o exposto por Marzochi *et al.* (1976): os autores destacam que no Brasil o consumo anual de inseticidas organoclorados em meados de 1973 girava em torno de 20.000 toneladas anuais, das quais a maior parte era consumida pela região Sul, o que pode justificar o maior número de intoxicações reportados pelos periódicos no estado do Rio Grande do Sul (discussão abordada no capítulo 3). Sobre o uso de inseticidas, a base DDT utilizada no Rio Grande do Sul, o periódico O Estado de S. Paulo reporta que:

Um cálculo não oficial estima que 5.200 mil quilos o total de inseticida que estão sendo atualmente aplicados nas plantações de soja no Rio Grande do Sul, para combater a lagarta. Neste cálculo não entra outros tipos de herbicidas e formicidas, nem o DDT aplicado no combate ao percevejo fede-fede que também ataca a soja. No entanto a metade de dos 5.200 mil quilos de inseticidas é composto a base de DDT. [...] Trabalho organizado pela Fecotrigo prevê a aplicação de 2 quilos de inseticida por hectare, somente para o combate a lagarta, nos 2.600 mil hectares

plantados com soja. Além disso, outras lavouras também necessitam do inseticida, como as de arroz, trigo e sorgo. A conclusão é que o solo gaúcho está recebendo aproximadamente 10 milhões de quilos de inseticidas por ano. (GAÚCHOS..., 1974, p. 17).

Em relação ao número citado na notícia, Gerhardt (2016) salienta em seu texto que é difícil saber a veracidade de tais estatísticas, embora retratem uma análise assustadora. O autor ainda destaca que em 1974, o governo do Rio Grande do Sul reuniu dados sobre o uso de agrotóxicos na safra de dos anos 1973 e 1974, em que no “[...] período foram usados, no estado, cerca de 10 mil toneladas de defensivos em pó, e 1.700.000 litros de veneno líquido” (GERHARDT, 2016, p. 175).

Sobre isso, percebe-se uma grande diferença em relação aos números, evidenciando, assim, a falta de informações disponibilizadas pelo governo e o descaso em relação às preocupações socioambientais. Marzochi *et al.* (1976) apresenta alguns dados sobre essa alta quantidade em toneladas de produtos utilizados em todo Brasil, como demonstra o Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Consumo estimado de inseticidas clorados no Brasil em toneladas em 1973

Produto	Porcentagem %	Quantidade (t)
DDT	13,0	7.800
BHC	12,0	5.800
CANFENO	53,0	4.600
ALDRIN	8,0	850
ENDRIN	5,0	300
DIELDRIN	0,2	80
LINDANE	1,0	120
HEPTACLORO	5,5	270

Fonte: LARINI, 1975 *apud* Marzochi *et al.* 1976, p. 894.

Percebe-se que segundo os dados apresentados na tabela acima, o DDT ocupa o topo de inseticidas mais utilizados em questão de toneladas, números esses somente do ano 1973, gerando assim uma grande preocupação em relação do quanto desta quantidade utilizada ainda está no meio ambiente. Marzochi *et al.* (1976) também destacam o consumo estimado de DDT e outros produtos no estado do Paraná, nas culturas de soja e algodão no início da década de 1970 (Quadro 2, abaixo).

Quadro 2 - Consumo estimado de inseticidas organoclorados na cultura de algodão e soja no estado do Paraná

Cultura	Área cultivada	Consumo anual (t)	Produtos utilizados
Algodão	262.500	1.320	Canfeno 46,6% + DDT 23,3%, Endrim 20% e DDT 10%
Soja	1.500.000	4.650	Canfeno 46,6% + DDT 23,3%

Fonte: Adaptado de LARINI, 1975 *apud* Marzochi *et al.* 1976, p. 894.

Em relação ao uso de DDT no Paraná, o periódico O Estado de S. Paulo, em 1974, reporta que “[...] dentro de três semanas aproximadamente de DDT começar a ser utilizado no Paraná, nas culturas de trigo, no momento em fase de plantio. Depois, somente em novembro o inseticida voltar a ser aplicado em intensidade, desta vez na soja e algodão” (PRODUTO..., 1974, p. 14).

De acordo com Gazzoni (1994), na década de 1970, os inseticidas utilizados, como eldrin, DDT, toxafeno, metil paration, em que a frequência de aplicações era em média de cinco, podendo variar de 3 a 10. Essas aplicações eram de ampla ação e de elevada toxicidade ao ser humano e ao meio ambiente.

É importante ressaltar que, inicialmente, o uso de insumos químicos era visto como símbolo da modernidade na agricultura. Porém, com o passar do tempo, ele passou a ser questionado pelos ambientalistas, pois a produção agrícola tornou-se cada vez mais dependente da indústria química, afetando assim diretamente o ambiente, que sofre transformações nocivas. A utilização em grande escala de agrotóxicos torna as plantas cultivadas mais sensíveis e as pragas agrícolas cada vez mais resistentes, e ainda compromete a qualidade do alimento devido aos resíduos químicos. Por consequência, permitindo a produção de agrotóxicos mais venenosos, gera-se assim um ciclo vicioso, uma vez que, na medida em que se combate a praga agrícola, ela pode adquirir uma resistência genética. Caso isso ocorra, recomenda-se a aplicação de uma quantidade maior ou uma dose mais forte de agrotóxico.

O autor Alves Filho (2002) enfatiza que entre as décadas de 1950 e 1980, cerca de 500 espécies de insetos considerados pragas agrícolas desenvolveram resistência genética a alguns agrotóxicos e em torno de 20 espécies de insetos que aparentam apresentar imunidade a todos. Tal problemática resultou em sérios problemas: quanto mais agrotóxicos em circulação, maiores são os riscos de contaminação e empobrecimento dos recursos naturais.

Analisando as notícias contidas nos jornais, percebe-se que a monocultura que mais utiliza DDT no Brasil é a soja, fato este preocupante e que no próximo capítulo serão

abordadas: associa-se o seu uso com a morte ou intoxicação de animais e seres humanos, com grande destaque no estado do Rio Grande do Sul.

Vale destacar que, atualmente, como apontam Klein e Luna (2020), a soja é a maior consumidora de fertilizantes, com um total de 43%. Freitas (2011) destaca também que a produtividade da soja em relação aos anos 1985/86 para 2009/10 corresponde a um aumento de 114,77% e sobre a área cultivada um crescimento de 145,83%. Sendo a cultura da soja a mais explorada no Brasil e em relação ao mercado mundial, o país participa com cerca de 26,5% e 31,3%, respectivamente, da produção e da exportação de soja em grão (FREITAS, 2011).

Barreto (2004) destaca, assim, que essa expansão e modernização da agricultura em relação as áreas ocupadas pela cultura da soja originaram impactos de ordem socioambiental, o que levou aos questionamentos sobre a sustentabilidade das tecnologias oriundas da Revolução Verde. Alguns exemplos dos impactos provocados pela cultura da soja, segundo Barreto (2004, p. 4), são:

a) compactação e impermeabilização dos solos pelo uso intensivo de máquinas agrícolas; b) erosão; c) contaminação por agrotóxicos nas águas, alimentos e animais; d) impactos detrimenais da retirada da vegetação nativa de áreas contínuas extensas; e) assoreamento de rios e reservatórios; f) aparecimento de novas pragas ou aumento das já conhecidas (MUELLER, 1992); g) risco à sobrevivência de espécies vegetais e animais com a perda de habitat natural devido a expansão agrícola.

Além disso, outra questão preocupante é que a utilização de agrotóxicos no Brasil cresceu nas últimas décadas, como destaca Forneck (2015, p. 216): “[...] conforme dados do IBGE, entre os anos de 2002 e 2011, o consumo de pesticidas saltou de 599,5 milhões de litros para 852,8 milhões”. Entretanto, o que para alguns mostram-se dados preocupantes alguns veem o fato como algo positivo, visto que, somando-se a seu maior uso vem o crescimento significativo na produção de alimentos e a sua sustentabilidade passou a ser questionada pelos ambientalistas, principalmente pelos danos ambientais.

As mudanças no uso da terra frente a mecanização agrícola vêm reduzindo gradativamente a área natural, permitindo que plantas exóticas se façam presentes cada vez mais na paisagem. Juntamente com o auxílio de fertilizantes para suprir as carências de nutrientes, antes terras que eram consideradas inférteis para a agricultura, com a introdução da mecanização e de insumos químicos, passam a ser alvo de cultivos como o milho, trigo e soja. Essa implementação de uma agricultura mais extensiva e mecanizada ocasionou uma transformação da paisagem, em que muitas dessas áreas eram grandes manchas de florestas

nativas. Tais ações resultaram somente no aumento da produtividade, sem buscar a qualidade do plantio, promovendo assim o empobrecimento do solo e a dispersão de pragas agrícolas e de outras espécies indesejadas. Silva, Brandt e Carvalho (2015) enfatizam que a destruição dessas áreas nativas pela ação humana é a perda de um patrimônio biológico.

Essa substituição de cultivares tradicionais permitiu que agricultores se tornassem dependentes de produtos mais caros e mais tóxicos. De forma geral, a modernização agrícola no Brasil banalizou a utilização elevada de insumos industriais, juntamente com a existência de recursos disponíveis para o financiamento da atividade agrícola, ocorrendo, assim, uma expansão neste ramo criando uma oportunidade para as empresas líderes do mercado mundial de produção de agrotóxicos investirem no país.

Percebe-se, então, que na década de 1970 as políticas públicas, o PNDA e o SNCR, construíram no Brasil um parque industrial de agrotóxicos para que as empresas internacionais e nacionais se instalassem. Essas políticas de créditos baseavam-se em subsídios públicos que impulsionaram a modernização da agricultura e o uso de agrotóxicos - em especial o DDT - adentrou no cotidiano das sociedades ao nível mundial, visto que ao ser aplicado em superfícies, possuía efeito residual prolongado e o fato de sua produção ser barata também favoreceu para uma maior difusão das campanhas de controle de doenças.

2.1 HISTÓRIA DAS INDÚSTRIAS DE AGROTÓXICOS ATRAVÉS DO DDT

Vital (2017) destaca que durante e até mesmo anterior às duas guerras mundiais foram desenvolvidos e produzidos diversos venenos artificiais orgânicos, principalmente à base de fósforo, enxofre, nitrogênio e cloro. O autor também enfatiza que os primeiros agrotóxicos tinham em suas fórmulas materiais a base de metais pesados como o arsênico, selênio, mercúrio e chumbo. Tem-se o exemplo da produção de ácido-sulfúrico a partir de enxofre na Inglaterra que, segundo Vital (2017) liderou a indústria química desde 1740. A DuPont, dos Estados Unidos, uma das mais antigas indústrias químicas do mundo, fundada em 1802, fabricava pólvora, e posteriormente explosivos.

Com o advento das guerras e um aumento populacional, milhares de formulações passaram a ser testadas pelas indústrias químicas e, como destaca Vital (2017), esses novos experimentos permitiram que elas crescessem e se diversificassem em seus negócios. Assim, anterior ao seu uso para fins agrícolas durante as guerras mundiais, os produtos eram voltados para matar seres humanos, usados como armas de guerra química, como, por exemplo, o gás mostarda e o gás de nervos (BULL, HATHAWAY, 1986).

Após o fim das guerras, o estoque excedente que não havia sido utilizado foi canalizado, passando para a produção de substâncias capazes de eliminar pragas agrícolas, adaptando-se aos novos tempos: antes conhecidas como fabricantes de gases venenosos rebatizam seu produto para defensivo agrícola. Assim, o uso do agrotóxico surgiu como uma consequência do processo de evolução e diversificação da indústria química, como Rachel Carson (1969, p. 26) enfatiza:

No decorrer do desenvolvimento de agentes utilizáveis na guerra química, algumas das substâncias, criadas no laboratório, revelaram, ao que se descobriu, efeitos letais para os insetos. A descoberta não ocorreu por acaso; os insetos já vinham sendo amplamente usados nas experiências que se faziam para testar os agentes químicos de morte para o homem.

É neste momento que nasce a agricultura moderna e indústrias especializadas em produtos químicos voltados para este ramo,

Em 1943 foi instalada em Ohio a primeira fábrica norte-americana de DDT, que produziu o mesmo em caráter de urgência, para a utilização em Campanha da Itália. No final da Segunda Guerra Mundial, o DDT (inseticida) e 2.4D (herbicida) foram criados em larga escala, grandes variedades de anticriptogâmicos, parasitocidas, herbicidas, fungicidas e inseticidas. Todos esses produtos foram encarados unanimemente como defensores perfeitos do homem contra as pragas (O INSETICIDA..., 1974, p. 68).

Com o surgimento das primeiras indústrias e o aumento de incidências de pragas e doenças, Bull e Hathaway (1986) destacam que a produção de pesticidas organossintéticos como o DDT - utilizado no controle de vetores de doenças endêmicas, no combate a lagarta da soja, na produção algodoeira e tomateira, BHC (hexaclorobenzeno), parathion, malation - e muitos outros passaram a dominar o mercado. A maioria desses produtos era de baixo custo na produção, o que facilitou a sua integração e abundância de indústria e produtos no mercado, visto que “[...] em trinta anos (de 1945-75) só o mercado norte-americano se multiplicou por 37: de 19 para 730 milhões de toneladas de agrotóxicos”. (BULL, HATHAWAY, 1986). Sobre isso, destaca-se também que:

A indústria de agrotóxicos organossintéticos desenvolveu-se em ritmo acelerado no pós-guerra. As vendas passaram de US\$ 40 milhões, em 1939, para US\$ 300 milhões, em 1959, e US\$ 2 bilhões, em 1975. Por volta de 1963, mais de 100 mil toneladas de DDT foram produzidas globalmente. (PASCHOAL, p. 32, 2019).

Os autores Bull e Hathaway (1986, p. 151) enfatizam, ainda, que:

Entre os 24 maiores vendedores de agrotóxicos do mundo, 15 também mantêm atividades na indústria de sementes e 9 na Indústria Farmacêutica. Dos 15 que participam da indústria de sementes, 4 estão entre os 10 maiores neste último setor. Entre os nove que produzem tanto agrotóxico quanto produtos farmacêuticos, estão cinco dos dez maiores deste ramo.

Albergoni e Pelaz (2007) salientam que a substituição da agricultura tradicional por uma moderna trouxe para os países de Terceiro Mundo uma abertura de canais para a expansão de negócios das empresas que tinham suas produções voltadas para os insumos agrícolas. Logo, as indústrias em território brasileiro começam a produzir agrotóxicos, em que as primeiras unidades produtivas datam da década de 1940.

A Eletroquímica Fluminense, no Rio de Janeiro, teve sua fundação em 17 de julho de 1933, com instalações voltadas à indústria de álcalis, e posteriormente se adaptando a outras produções: em 1946, por exemplo, com a produção de BHC utilizado nas plantações de café, algodão, cacau e laranja, pela empresa, com um total de 300 toneladas anuais (BULL; HATHAWAY, 1986).

Branco (1986) destaca, em 1948, a produção de Parathion Etílico, pela indústria Rhodia, em Santo André, São Paulo. A Ciba-Geigy, indústria que o químico Paul Muller descobriu as propriedades inseticidas do DDT e em 1945 já ofereciam produtos à base de DDT em solo brasileiro, como aponta a notícia publicada no periódico O Globo, como pode ser observado na Figura 5 (abaixo).

Figura 5 - Produção a base de DDT pela Ciba Geigy do Brasil em 1945

*** 1º INSETICIDA À BASE DE D.D.T. CIENTÍFICO * ECONÔMICO * EFICIENTE**

NEOCID em Pó — produto orgânico cujas qualidades inseticidas foram descobertas e estudadas pelos maiores técnicos suíços e norte-americanos, é feito à base de Dicro-Difenil-Tricloroetana, conhecido como DDT. A sua notável ação mortífera sobre as pulgas, piolhos, percevejos e outros insetos, se distingue, especialmente, pela grande durabilidade de seus efeitos, que se prolongam por semanas e até meses. Age sobre as larvas dos parasitas evitando a sua proliferação. Experimente NEOCID em Pó no combate aos insetos nocivos, que são os transmissores das mais infecciosas moléstias. NEOCID é vendido em embalagens originais de vários tamanhos, com bomba-pulverizadora apropriada para uso mais eficaz e econômico.

NEOCID
em Pó

Fabricantes: CIA. DE ANILINAS E PRODUTOS  QUÍMICOS GEIGY DO BRASIL S/A.

Fonte: 1º INSETICIDA a base de DDT, científico, econômico, eficiente. O Globo, Rio de Janeiro. P 05, 29 out, 1945.

Nota-se que a propaganda em relação ao NEOCID, produto à base de DDT, na figura 5 ressalta a sua ação prolongada da sua utilização no ambiente, juntamente com os insetos e outras parasitas que são o alvo do produto, sendo estes grandes incômodos para a população em geral. Frisa-se também o uso das palavras “científico, econômico e eficaz” e as

possibilidades de variações de tamanhos, enfatizando assim que o produto é de fácil aplicação e fácil acesso, mostrando-se um produto de aspecto doméstico e muito utilizado.

Destaca-se, também no final da década de 1940, a Shell, mais conhecida pelo petróleo e na época ocupava o terceiro lugar no ramo de agroquímicos. Em 1947 apresentava um novo produto a base de DDT e PROTETOX, destacando as vantagens do produto no uso doméstico, alegando que o mesmo não causa danos aos seres humanos e animais de sangue quente, desde que seja usado de acordo com as instruções. A nova formulação possuía um efeito retardatório, porém mostrava-se muito eficiente, podendo durar por semanas. Contendo 5% de DDT, ela é aprovada pelas autoridades sanitárias da Inglaterra e Estados Unidos e “[...] é um produto apoiado pelo prestígio dos modernos laboratórios de pesquisa e organização de renome mundial da SHELL.” (O DDT..., 1947, p. 2). A publicidade enfatiza que a nova fórmula não substitui o inseticida doméstico tradicional SHELL TOX, que possui efeito imediato, destacando que ambas as formulações são necessárias para uma melhor garantia da erradicação dos mosquitos nos lares.

Os autores Freire *et al.* (2014) destacam a construção de uma fábrica em Cidade dos Meninos, uma vila rural localizada no município de Duque de Caxias, estado do Rio de Janeiro, Brasil, inaugurada em meados de 1950 com instalações voltada para a produção de hexaclorociclohexano (HCH), DDT e hexaclorobenzeno (HCB), para programas de controle de vetores. Brillhante e Franco (2007) enfatizam que a área pertencia ao antigo Instituto de Estudos da Malária e hoje pertence à LBA (Legião Brasileira de Assistência); foi encerrada em 1955 em que a instalação, móveis, maquinários e estoques de produtos químicos foram abandonados. O fechamento da fábrica justifica-se:

Com o término da produção de cloro pela Companhia Eletroquímica Fluminense, a produção de HCH começou a ficar comprometida, devido ao alto custo e risco de transporte do gás fornecido pelas empresas Matarazzo (São Paulo). Com as dificuldades operacionais e o aumento da oferta de Lindano (γ -HCH) a baixo custo nos mercados nacional e internacional, pelas empresas Matarazzo (100% nacional) e Elclor (multinacional), tornou-se antieconômico o funcionamento da fábrica. (MELLO, 1999, p. 23)

Mello (1999) salienta que em torno de 300 toneladas foram abandonados e muitos dos resíduos ficaram ao ar livre, se espalhando pelo vento, chuva e pelo uso em geral da população local. Desde então, os moradores locais foram expostos a esses produtos químicos através do solo contaminado, água e alimentos - questões estas que serão abordadas no próximo capítulo.

Além disso, em 1950, Bull e Hathaway (1986), em relação a Bonsucesso da Diretoria de Fabricação do Exército, também no Rio de Janeiro, destacam que a empresa começou a produção nacional de DDT, realizando o aproveitamento das instalações em que antes eram fabricadas armas químicas para serem usadas na guerra. Em 1953, o periódico O Globo destaca que devido à associação do Instituto Medicamenta Fontoura e a American Home Products, deverá ser instalada em São Paulo uma nova fábrica de DDT, tendo previsão de iniciar os trabalhos em 1954: “[...] a respectiva produção deverá alcançar a quatro milhões de libras de DDT por ano e 10 toneladas de cloro diárias. Deste modo o consumo interno de inseticidas ficará devidamente atendido.” (PRODUÇÃO..., 1953, p. 4). A notícia ainda frisa que já está prevista uma ampliação da indústria.

Ainda na década de 1950 tem-se a companhia brasileira Fongra Produtos Químicos S.A, subsidiária das empresas farmacêuticas norte-americanas W. R. Grace & Co., que com o apoio do “[...] Banco de Exportação e Importação anunciou hoje, que aplicará um milhão e quinhentos mil dólares no financiamento da instalação da fábrica de inseticida” (SERÁ..., 1954, p. 1), instalada em Suzano, São Paulo. Em 1958 contava com 6 pavilhões industriais, sendo que, em 1961, a Fongra possuía capacidade de produzir um total de 2.400 toneladas anuais de DDT.

Outra indústria que se destaca é a Farbwerke Hoechst A G, fundada em 1863 na Alemanha, que em solo brasileiro suas atividades datam de 1949, destinando-se aos setores de farmacêutica, agricultura, fibras e polímeros. Em 1959, a indústria “[...] produzia um total de 1.500 toneladas de DDT por ano, sendo que mil toneladas dessa produção se destinam a agricultura, e as quinhentas restantes a proteção da saúde pública” (FABRICAÇÃO..., 1956, p. 9). Era considerada uma das indústrias químicas mais modernas no mundo e a única do gênero na América do Sul. Em 1963, em um empreendimento, a Hoechst, no intuito de racionalizar e visando um melhor atendimento ao público, passou a operar a Fongra Produtos Químicos S.A.

Ainda segundo o periódico O Globo, em 1963 o DNERu possuía planos de construir 6 fábricas para a produção de DDT e BHC, enfatizando que importação desses produtos consumia anualmente mais de um bilhão de cruzeiros. Tais conjuntos industriais seriam instalados no Nordeste do Brasil, custando um total de 2 bilhões de cruzeiros, distribuídos para a produção de “[...] cloro e soda caustica (774 milhões de cruzeiros), de ácido sulfúrico (154 milhões) de clorobenzeno (90 milhões) de cloral (80 milhões), de DDT (144 milhões) e de BHC (144 milhões)” (FÁBRICAS..., 1963, p.15).

No início da década de 1960 a produção nacional de inseticidas como BHC, DDT e Parathion (triofosfato de dietila paranitrofenila), constituíam a maior distribuição nas lavouras. Estima-se que “[...] em relação ao BHC a 12%, em 1960 foram produzidos 3 milhões 299 mil 700 quilos e a estimativa para o corrente exercício é que atingirá o total de 4 milhões 200 quilos. Quanto ao DDT a 10% no ano passado, a produção foi de ordem de 500 quilos.” (INSETICIDAS..., 1961, p. 5). Nesta mesma década, como apontam os autores Bull e Hathaway (1986), identifica-se a instalação de 6 novas fábricas dedicadas à produção nacional de agrotóxicos, uma delas a Bayer (1959), que se tornou uma das maiores no continente na época.

A partir da década de 1960, com essa modernização da agricultura, muitos fabricantes de agrotóxicos, em especial os Estados Unidos, começaram a construir fábricas em países estratégicos. Na década de 1970, os países do terceiro mundo aumentaram sua participação no consumo mundial de agrotóxicos. Os autores Bull e Hathaway (1986) destacam que o Brasil, em especial, obteve um salto de 5% a 10%, tornando-se também um dos maiores usuários de agrotóxicos do terceiro e o terceiro maior do mundo inteiro.

Nesse espaço, o Brasil, entre as décadas de 1960 a 1970, foi visto com um futuro promissor no desenvolvimento de indústrias de agrotóxicos, visto que no momento vigorava a ditadura militar e os militares eram favoráveis à produção de produtos químicos, pois, apresentavam condições de investimento e comercialização muito flexíveis. Destarte, em 1964 foi criado o Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI) que trabalhou em prol das indústrias nacionais, como destaca Vital (2010): instituindo incentivos fiscais, financiamentos, benefícios tarifários para a importação de maquinários e equipamentos.

Bull e Hathaway (1986) salientam, ainda, que ao final da década de 1960 eram livres de imposto de consumo, as importações eram isentas de taxa e os impostos dos produtos nacionais eram reduzidos. Os autores destacam também que até mesmo os aviões destinados à pulverização aérea de agrotóxicos eram livres de impostos de importação e que além da criação do CDI, o governo militar buscou incentivar a instalação de grandes indústrias estrangeiras no país, através de muitos decretos e decretos-leis.

O PNDA, como já frisado anteriormente, impulsionou ainda mais a produção nacional proporcionando recursos financeiros para a criação de empresas nacionais, tendo por objetivo aumentar a produção nacional e diminuir a dependência externa de 70% para 50% em 1980. Tal dependência de fato diminuiu, como aponta o Quadro 3, a seguir:

Quadro 3 - Importação e Produção Nacional de agrotóxicos (1976-1981)

CLASSES ORIGENS	VOLUME FÍSICO (TON)					
	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Inseticidas Importação Produção Nacional	25.940	33.303	37.789	38.851	32.201	19.389
	18.202	23.251	20.628	21.127	19.287	8.562
	7.738	10.052	17.158	17.724	12.914	10.827
Fungicidas Importação Produção Nacional	18.917	25.128	20.660	25.416	36.539	22.004
	9.865	13.225	9.959	10.511	8.739	2.914
	9.052	11.903	10.701	14.905	27.800	19.090
Herbicidas Importação Produção Nacional	23.357	19.926	23.001	20.127	28.317	25.622
	22.767	15.595	17.318	10.494	12.776	12.079
	590	5.331	5.683	9.633	15.541	13.543
Total Geral Importação Produção Nacional	68.214	78.357	81.447	84.394	97.054	67.015
	50.834	52.071	47.905	42.132	40.799	23.555
	17.380	26.286	33.542	42.262	56.255	43.460
Produção Total s/Total Geral (%)	25,0	33,5	41,2	50,0	58,0	64,8

Fonte: BRANCO, 1986, p. 6.

O Quadro 3, acima, demonstra que em relação à totalidade da produção nacional de inseticidas, herbicidas e praguicidas, entre os anos 1976 a 1981, houve um salto de 17.330 para 43.460 toneladas, mostrando teve um acelerado crescimento no território brasileiro. Este incentivo político resultou na inauguração de novas fábricas de agrotóxicos no Brasil, totalizando 14 fábricas, metade delas controladas por transnacionais, sendo que tais indústrias produziam um total de 18 agrotóxicos. Destaca-se, ainda, que esses incentivos permitiam que empresas que enfrentavam em seu país de origens legislações restritivas sobre a produção de determinados insumos químicos, encontrassem no Brasil um mercado fértil para a produção, tornando o território brasileiro em um “paraíso” para as indústrias químicas.

Atualmente, segundo a ANVISA, dos 50 agrotóxicos mais utilizados nas lavouras de nosso país, 22 são proibidos na União Europeia, tornando o Brasil o maior consumidor de agrotóxicos já banidos por outros países. Situação crítica, visto que no Brasil, o uso de agrotóxicos cresce a cada ano e a legislação diminui como, por exemplo, no governo de Jair Messias Bolsonaro, que dentre o período de dois anos de mandato, aprovou quase mil novos agrotóxicos.

Ademais, a criação do PNDA visava um aumento das vendas de agrotóxicos nacionais, dando prioridade na disposição de matérias-primas para essas indústrias e iniciativas em estudos de toxicidade, com ações educacionais voltadas à proteção do aplicador. Os autores Bull e Hathaway (1986) destacam também que essa política visava a realização de análises de resíduos em alimentos, proteção ao meio ambiente, estudo das pragas, danos causados e a criação de um Centro Nacional de Pesquisa. Percebe-se, então, que o PNDA era a somatória de um esforço sistematizado entre órgãos governamentais e as grandes empresas químicas de agrotóxicos.

No começo do ano de 1985, o número total de produtos sintetizados no Brasil já alcançava 51: “[...] dos 47 produtos sintetizados no país em 1984 para uso agrícola, 34 eram produzidos exclusivamente por 17 transnacionais, as principais sendo a Bayer, Shell, Dow, DuPont, Stauffer, Sandoz e Rhodia/CNDA.” (BULL, HATHAWAY, 1986, p. 157, 158). Destaca-se que em 2017, a DuPont - que ocupa o quarto lugar em faturamento no *ranking* global no setor agrícola - e a Dow - que ocupa o quinto lugar - se fundiram, passando a ser chamada de DowDuPont e juntas criaram um conglomerado de US\$ 150 bilhões em valor de mercado e um líder mundial na produção de agrotóxicos e sementes¹³.

Destarte, percebe-se que a concentração do mercado internacional da indústria de agrotóxicos em território nacional foi replicada: estima-se que em 1999, o número de empresas que controlava 80% do mercado de agrotóxico no país concentrava-se em 8 empresas que em sua maioria eram corporações transnacionais. Na questão comercial e econômica das indústrias houve um aumento das exportações de agrotóxicos: este crescimento se dá pelo fato de que muitas transnacionais se transferiram para o Brasil, uma vez que estas aproveitavam os incentivos oferecidos pelo regime militar. Isso veio a transformar o Brasil em um centro de abastecimento de agrotóxicos.

Historicamente, o uso do DDT pode ter ajudado a prevenir muitas doenças e auxiliado a combater algumas pragas agrícolas. Entretanto, com base em estudos recentes, que dialogam sobre os impactos do seu uso, pode-se concluir que os seres humanos e o meio ambiente estão expostos ao DDT e seus derivados, representando um risco para todos.

¹³ Fusão de DuPont e Dow Chemical cria líder global de agrotóxicos e sementes. O Globo. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/fusao-de-dupont-dow-chemical-cria-lider-global-de-agrotoxicos-sementes-21352147>. Acesso em 31 ago 2021.

CAPÍTULO 3 - IMPACTOS DO DDT NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE

O uso de agrotóxicos no passado - com ênfase no DDT - e na atualidade em culturas agrícolas, campanhas sanitárias, pulverizado em pessoas, animais domésticos e florestas, resultou no aumento de suas presenças em todas as biotas, aumentando assim as preocupações ambientais, de saúde e segurança alimentar. As propriedades físico-químicas do DDT e a estrutura do composto permitem diferentes formas isoméricas e seus metabólitos permitem que esses compostos sejam prontamente absorvidos pelos organismos. Encarnação (2017) destaca que o DDT quando metabolizado origina, principalmente, diclorodifenildicloetilano (DDD), diclorodifeniletileno (DDE) e o DDA, que é solúvel em água e excretado na bile, fezes e urina, sendo uma das principais formas de excreção do DDT (OMS, 1979). O DDE é o principal metabólito do DDT no sistema biológico, isso devido ao fato de a maioria das espécies converterem parte do DDT para DDE, que é armazenado com mais frequência do que o DDT. Ele se bioacumula mais no tecido adiposo humano do que o leite materno e o soro, e como a maioria das espécies. Nesse sentido, esta combinação de metabólitos contribui para a bioacumulação desses compostos no ambiente, principalmente por serem solúveis em gordura e praticamente insolúveis em água, ressaltando-se que as taxas de acumulação variam com a espécie, com a duração e concentração da exposição e com as condições ambientais.

Essas características resultam no acúmulo de DDT através da cadeia alimentar, em especial animais predadores, não excluindo assim os seres humanos. No ambiente aquático, a absorção pela água é mais rápida e para os animais terrestres a alimentação é a principal via. O principal efeito do DDT e seus metabólitos ocorre no sistema nervoso, segundo a OMS (1979): todas as partes tanto centrais quanto periféricas são afetadas, e em animais podem produzir hiperexcitabilidade, tremor, ataxia e “[...] certas sensações anormais, tais como as de comichão, de queimadura, de pontadas, bem como tremores e mesmo convulsões” (CARSON, 1969, p. 200). Carson (1969) destaca, nesse âmbito, que em relação ao sistema nervoso, o cerebelo, parte do cérebro que contém metade dos neurônios, e o córtex motor superior, este que é responsável pela execução das atividades motoras, são os mais atingidos pelo DDT e a exposição. Além do sistema nervoso, o fígado demonstra ser outro órgão significativamente afetado e associa-se que o DDT pode contribuir com o surgimento de doenças cardiovasculares, câncer, pneumonia atípica, hepatite e "manifestações neuropsiquiátricas" (OMS, 1979).

Em relação à exposição de DDT a associação de cânceres, o periódico O Estado de S. Paulo relata que a “[...] indústria, é claro, nega categoricamente que haja provas de efeito

carcinogênico no homem. E verdade, não há prova disto. O que foi provado é que o DDT pode causar câncer em animais de laboratório” (PESTICIDA..., 1974, p. 204). Outros argumentos noticiados nos periódicos em 1974, como a fala do diretor de Divisão de Defesa Sanitária na época Hélio Teixeira,

[...] afirma[m] categoricamente que, pelos trabalhos de toxicologistas ilustres e de conclusões de reuniões de especialistas em Toxicologia, convocados pela FAO e pela Organização Mundial de Saúde, que tenha tido conhecimento, o DDT, até hoje nunca afetou a saúde humana e nunca provocou o câncer no homem. (POR QUE..., 1974, p. 112)

Ademais, ainda nesse construto, em 1975,

A Organização Mundial de saúde no seu relatório para o ano de 1971 afirmou: nenhum efeito tóxico foi observado nos últimos 20 anos entre as 200.000 mil pessoas encarregadas de aplicar o DDT nas campanhas antimalárica, nem entre os 600 milhões a 1 bilhão de habitantes que vivem nas casas que foram submetidas a aplicações repetidas daquele inseticida. (DDT..., 1975, p. 17)

Entretanto, Carson (1969) já associava e relatava casos de pessoas expostas ao DDT que desenvolveram a doença e se os resultados obtidos com os animais em laboratórios não são válidos reforça, assim, a discussão elaborada no quarto capítulo da presente dissertação em que salientamos que é desnecessário submeter os animais a testes desumanos. Enfatiza-se também que a forte defesa em relação ao uso do DDT na agricultura e fins sanitários, falas e reportagens como essa do diretor, sendo ele uma figura de destaque, e o relatório da OMS de 1971, são tendenciosas, uma vez que em uma leitura rápida podem levar a um leigo a acreditar e, assim, acabar se intoxicando e contaminando o meio ambiente.

Nesse sentido, é válido ressaltar que estudos com trabalhadores que sofreram exposição ao DDT associam a uma deficiência neurológica. Como exemplo, o estudo realizado por Beard (2006), com auxílio de um questionário neuropsicológico com trabalhadores expostos ao inseticida, em que obtiveram uma pontuação muito mais baixa do que trabalhadores não expostos. Hawkey *et al.* (2020) destacam que trabalhadores agrícolas com histórico de exposição a um ou mais agrotóxicos podem apresentar problemas neuropsicológicos, incluindo psicomotores, de humor e memória. Em relação às crianças, o aumento dos níveis de DDT foi associado a uma piora significativa no desenvolvimento psicomotor aos 6, 12 e 24 meses e ao desenvolvimento mental aos 12 e 24 meses (ESKENAZI B, *et al.*, 2009).

Devido a sua persistência no ambiente, resíduos de DDT podem ser encontrados nos cantos mais remotos da terra, pois o mesmo pode ser transportado por longas distâncias. O DDT utilizado em campanhas sanitárias e fins agrícolas ligam-se aos sedimentos do solo e água, contaminando assim o ambiente e os seres que o compõe.

Oyekunle *et al.* (2011) salientam que os solos são os sumidouros mais significativos para todos os contaminantes ambientais lançados no meio ambiente pelas atividades dos seres humanos e que os mesmos podem penetrar no solo por inúmeros caminhos, afetando a qualidade do solo, que por consequência contamina a água, alimentos, animais humanos e não humanos. Segundo Paschoal (2019), os resíduos mais comuns nos solos são DDT e dieldrin, sendo o DDT o mais persistente e menos solúvel na água.

Em relação à contaminação da água e solo brasileiro com DDT, existem alguns estudos, mas não muitos, salientando assim importância de mais estudos nessa área. Brilhante e Franco (2007) em sua pesquisa tiveram por objetivo identificar o nível de contaminação na região composto por bairros na Cidade dos Meninos, RJ entre 2001 e 2003, local em que uma fábrica foi abandonada com os produtos. No momento do estudo habitavam aproximadamente 1575 pessoas com 324 domicílios e seus entornos, os autores coletaram água de poços, sedimentos de rios, solos superficiais, pastos, hortaliças e materiais internos e externos. Brilhante e Franco (2007) dividiram o estudo em três áreas:

A primeira zona seria formada pela área foco onde a antiga fábrica funcionou. Nesta zona, as concentrações de DDT total variaram de 50,8 a 397,4 µg/g, com uma concentração média de 188,3 µg/g, e as concentrações de HCH total variaram de 2,7 a 503,1 µg/g, com uma concentração média de 116,1 µg/g. A maioria dos picos de pesticidas encontrados estão situados nesta zona. A segunda zona seria formada pela Estrada da Gamboaba, que corta a área de estudo. Os pontos coletados sobre a estrada ou nas margens da mesma apresentaram concentrações de DDT total variando de 8,7 a 88,9 µg/g, com uma concentração média de 36,8 µg/g. [...] A terceira zona seria formada pelas distâncias maiores que 200 metros da área foco, incluindo os bairros do Amapá, Figueiras e Pilar. Nesta zona, somente um pico excepcional de pesticida (DDT total) foi encontrado. (BRILHANTE; FRANCO, 2007, p. 66)

Com isso, é possível perceber que as maiores concentrações se encontram na área em que as instalações da fábrica estavam, e os altos níveis de concentrações na estrada justificam-se ao fato de que, como salienta Mello (1999), o solo contaminado foi utilizado para aterrar a estrada principal com aproximadamente 4 quilômetros de extensão. Em relação aos sedimentos dos rios das 8 amostras coletadas por Brilhante e Franco (2007), todas mostraram que o DDT foi o que apresentou maior contaminação. Brilhante e Franco (2007) salientam que as maiores concentrações de DDT nos pastos e hortaliças foram encontradas na zona 1.

Mello (1999) também destacou que resíduos foram encontrados em amostras de grama na mesma região, que na época servia de alimento para cerca de 2.000 cabeças de gado. Fato este preocupante, haja visto que Brilhante e Franco (2007) relatam que a Cidade dos Meninos é um importante bairro que produz alimentos para consumo próprio e a venda de materiais para terceiros, tornando a via de alimentação uma forte via de exposição ao DDT.

D'Amato *et al.* (2002) relatam um estudo realizado em uma propriedade em Jacarepaguá, Rio de Janeiro, entre abril de 1997 e março de 1999, visando analisar a presença de DDT no solo e paredes, em que ainda se verificou no solo a presença de DDT, sendo que a última aplicação foi em 1990 para controle de leishmaniose. D'Amato *et al.* (2002) também destacam um outro estudo realizado nos sedimentos de alguns rios brasileiros no Rio de Janeiro e Pará: os sedimentos dos rios no Rio de Janeiro situam-se em locais que a poluição era de origem industrial ou agrícola, enquanto que no Pará situava-se nas proximidades de áreas endêmicas da malária e febre amarela, em que o DDT foi pulverizado para combatê-las. Em ambos os sedimentos, como apontam os autores, foram encontrados níveis de DDT.

Em relação à contaminação da água, Panis *et al.* (2022) destacam que resíduos de agrotóxicos foram relatados como poluentes da água potável em todo o mundo, sendo os principais os isômeros aldrin-dieldrin, DDT-DDE e HCH, devido a sua alta toxicidade e persistência. Os autores destacam também um relatório técnico do Sistema Brasileiro de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), publicado em 2018, em que variados agrotóxicos foram detectados na água potável de uma em cada quatro cidades brasileiras. Panis *et al.* (2022) ainda enfatizam que muitos desses agrotóxicos são categorizados como provavelmente carcinogênicos para os seres humanos, o DDT-DDD DDE estão entre os resíduos detectados.

Além disso, Panis *et al.* (2022), em outro estudo, buscando avaliar evidências de contaminação por agrotóxicos na água potável de 127 municípios do estado do Paraná, correspondendo a 50% da população do estado, identificaram DDT e seus metabólitos na água potável de praticamente todos os 127 municípios, com concentrações quase 7 vezes mais do que os limites permitidos pela UE; dois municípios, segundo os autores, apresentaram contaminação da água potável acima do limite máximo permitido pela legislação brasileira. Vale ressaltar que quase 50% dos municípios tiveram todos os agrotóxicos atualmente permitidos no Brasil detectados na água potável (PANIS *et al.*, 2022), demonstrando assim uma preocupação com a saúde da população brasileira, reforçando que deve haver uma maior fiscalização e uma legislação mais rigorosa, haja visto os impactos na saúde da população.

Adeleye *et al.* (2011) buscou analisar a contaminação de pesticidas em solo em um assentamento agrícola em Oke-Osun, Osogbo, na Nigéria, durante a estação chuvosa, entre maio e agosto de 2004, e seca entre novembro de 2004 a fevereiro de 2005, englobando um período de 4 meses por estação para análise do solo. Os resultados de DDT foram maiores do que os de seus metabólitos DDE e DDD, havendo ainda uma gama de outros produtos. Vale ressaltar que os autores ainda destacam que mesmo com legislações que proíbem, o DDT é proibido na Nigéria desde 1991, mas ainda é vendido na região com nomes comerciais diferentes e usados ilegalmente em algumas partes do país, isto justifica as concentrações mais altas de DDT do que seus derivados. Importante enfatizar, também, que os solos estavam contaminados em níveis mais altos na estação seca do que a estação chuvosa, salientando assim a contaminação dos lençóis freáticos.

Se a água potável está contaminada, como apontado por Panis *et al.* (2022), mesmo passando por um processo de tratamento, as águas nos rios e oceanos também podem estar. Sobre isso, tem-se alguns artigos que avaliaram o nível DDT em rios, como é o caso da revisão realizada pelos autores Shah e Parveen (2021), em que analisam a poluição de agrotóxicos, incluindo o DDT, no rio Ganges, na Índia, este que ocupa atualmente 26,3 % da área geográfica do país se estendendo por 11 estados, acomodando mais de 43% da população do país. Os autores ainda enfatizam que o rio Ganges suporta 36,1% da agricultura do país, e por isso os níveis de contaminação de agrotóxicos são preocupantes. Shah e Parveen (2021) salientam que das 82 amostras analisadas foram detectados endossulfan, HCH, aldrin, heptachlor e DDT, sendo este relatado em concentrações mais altas.

Wang *et al.* (2012), buscando medir as concentrações de HCH e DDT nos solos ao redor do Reservatório de Guanting de Pequim, China, analisaram um total de 58 amostras de solo superficial nos anos 2003, 2007 e 2009. Destaca-se que o reservatório “[...] tem uma capacidade hídrica de 4,2 bilhões de m³ e inclui 46.000 km² de áreas de bacias hidrográficas. Anteriormente era uma das fontes de água mais importantes para Pequim, até 1997, quando sua água foi poluída” (WANG *et al.*, 2012, p. 1, tradução nossa), sendo a principal fonte de poluição a aplicação de agrotóxicos para a agricultura. Os autores observaram que o principal componente nas proximidades do Reservatório Guanting era de DDT e seus derivados, sendo 93,2% em 2003, 90,2% em 2007 e 90,6 % em 2009. Wang *et al.* (2012) enfatizam também que as concentrações de DDT no solo diminuíram gradativamente de 2003 a 2009, porém, a concentração de DDD aumentou, demonstrando assim a persistência dos mesmos no meio ambiente.

Zhao e Yi (2010) destacam que embora o uso de DDT para fins agrícolas foi proibido na China desde 1983, há uma grande quantidade de concentração nos solos, sendo que em algumas áreas o nível excede o estabelecido pelos padrões nacionais de qualidade do solo, por exemplo: “[...] a concentração de DDT excedeu os padrões nacionais de qualidade do solo nos solos agrícolas do norte da província de Zhejiang. Na região de Tianjin, a concentração de p,p'-DDT e p,p'-DDE nos solos foi de 27,5 e 18,8 ng/g, respectivamente” (ZHAO; YI, 2010, p. 1613, tradução nossa).

O DDT e seus metabólitos são considerados perigosos para a produtividade e distribuição de peixes e, portanto, para a alimentação humana. O DDT acumulado e seus metabólitos são posteriormente transferidos de organismos aquáticos para consumidores, incluindo pássaros, mamíferos e, finalmente, seres humanos. A OMS (1989) destaca que em relação aos organismos aquáticos, o DDT e seus derivados são altamente tóxicos e que pequenas concentrações por litro são suficientes para matar alguns organismos em exposição aguda ou de curto prazo. D’Amato *et al.* (2002) destacam estudos em que se detectou BHC, DDT e seus metabólitos em peixes do litoral de Santos, em São Paulo. Outro estudo citado pelos autores é o caso de 8 tipos de organoclorados encontrados em 3 espécies de peixes no Rio Paraná, este que faz divisa entre os estados PR e MS, dos quais o DDT e DDE estavam presentes, demonstrando uma forte preocupação visto que o pescado, segundo D’ Amato *et al.* (2002), faz parte da alimentação da população ribeirinha e são comercializados em outros estados brasileiros.

Sobre a contaminação e morte de peixes pelo território brasileiro, tem-se alguns relatos em reportagem nos periódicos, como é o caso no estado do Rio Grande do Sul em que a “[...] Delegacia Regional da Sudepe, em Porto Alegre, está preocupada com as denúncias que vem recebendo, procedentes do interior do estado, sobre a morte de milhares de peixes envenenados pelo DDT utilizado nas lavouras de soja e levado aos rios pelas chuvas” (DDT..., 1974, p. 36).

Os microrganismos e organismos aquáticos demonstram ser mais sensíveis ao DDT, variando de espécie e tamanho, que os terrestres (OMS, 1989), isso por que a absorção de DDT através da água pode ser afetada pelo tamanho, como exemplo o caso de peixes menores que podem absorver de forma significativa mais DDT da água do que peixes maiores exemplares da mesma espécie. Destaca-se também que a exposição ambiental ao DDT em algas verdes pode inibir o crescimento e a fotossíntese (OMS, 1989), preocupação essa, em relação à fotossíntese, relatada no periódico O Globo, na década de 1970, em que um

pesquisador relata que “[...] já se demonstrou também que o DDT reduz a taxa de fotossíntese nas plantas marinhas minúsculas (fitoplankton)” (EHRlich, 1970, p.10).

Em relação aos peixes, Carson (1969) destaca que os sintomas de envenenamento por DDT em algumas espécies afetaram a respiração, natação de forma irregular, tremores e espasmos. A autora ainda destaca o caso de algumas trutas que apresentam cegueira, fato este que confirmado por estudos realizados em 1957 no norte da Ilha de Vancouver: filhotes de trutas adquiriram “[...] uma película branca, opaca, a cobrir-lhes os olhos, indicando que a faculdade da visão havia sido perturbada, ou destruída” (CARSON, 1969, p. 146).

Em relação aos invertebrados aquáticos, os efeitos tóxicos do DDT podem causar comprometimento na reprodução e desenvolvimento, problemas cardiovasculares e alterações neurológicas. Aneck-Hahn *et al.* (2013) destacam que peixes contaminados com metabólitos de DDT exibiram anormalidades reprodutivas e, por consequência, animais selvagens como aves, tartarugas e mamíferos que consumiram esses peixes também apresentaram anormalidades na reprodução. Os autores ainda relatam um ocorrido em que houve um derramamento de pesticidas em um lago na Flórida, em 1980, em que anormalidades reprodutivas em répteis que habitavam o lago ainda na década de 1990 foram associadas à exposição ao DDE. Ademais, os autores citados por Aneck-Hahn *et al.* (2013) destacam que as deformidades encontradas foram gônadas ambíguas, ou seja, órgãos sexuais não bem formados e níveis anormais de hormônios sexuais em tartarugas, testículos com má formação e órgãos genitais pequenos em jacarés machos.

Alava *et al.* (2011) enfatizam que como a maioria dos mamíferos marinhos, os leões marinhos da Ilha de Galápagos, Equador, não escapam da contaminação global de DDT. Para comprovar, os autores mediram concentrações de DDT em amostras de biópsia de gordura em filhotes em 2005, num total de 21 filhotes, e em 2008, com 20 filhotes. Detectaram, assim, que as concentrações médias de DDT em filhotes no ano de 2008 foram significativamente maiores do que as de 2005, indicando um aumento de 86% nos níveis de DDT, afetando assim o sistema imunológico e endócrino dos leões marinhos.

Randhawa *et al.* (2015) avaliaram os níveis de DDT e bifenilos policlorados (PCB) em 310 leões marinhos entre os anos de 1992 e 2007: 204 animais encalhados eram da costa da Califórnia central, 60 machos do estado de Washington e 46 fêmeas do sul da Califórnia, em ambos locais, os leões marinhos eram considerados saudáveis. Os resultados obtidos pelos pesquisadores foram que a incidência de câncer foi entre 6 e 8 vezes maiores em animais com PCB e DDT mais alto em comparação com níveis mais baixos, e concentrações significativamente maiores foram encontradas em leões marinhos encalhados, sendo que 87

adultos de 164, representando 51%, foram classificados como animais com câncer ou doenças infecciosas. Em relação às doenças infecciosas fatais, Randhawa *et al.* (2015) destacam que foram de 5 a 7 vezes mais prováveis em animais com concentrações mais altas.

Saschenbrecker (1973) destacou em um relatório que os níveis de metabólitos de DDT e compostos de PCB foram detectados em amostras de gordura de todas as 12 baleias de barbatana capturadas por diversos estabelecimentos comerciais na costa canadense entre os anos de 1970 e 1971. O peso estimado dos animais variava de 48 a 50 toneladas, salientando que os mesmos possuem uma proporção de gordura de até 30 %. DDT, DDE e DDD também foram encontrados na gordura de golfinhos nariz-de-garrafa, animais comuns que habitavam o sul da Califórnia. Analisando assim as concentrações encontradas em animais aquáticos, é importante destacar uma notícia publicada no O Globo ainda na década de 1970 em que se demonstrava uma preocupação com os a contaminação de DDT e seus derivados nos mares: “[...] portanto, se o uso do DDT não fosse proibido hoje, dentro de uma década ou mais poderíamos ter uma vasta catástrofe na ecologia dos mares, causada pela substância”. (EHLICH, 1970, p.10). Assim, após cinco décadas da referida notícia, sabemos que a catástrofe não se limita somente aos mares, e mesmo após tais alegações o Brasil tardou para proibir o uso do DDT.

Em relação à morte de animais pelo consumo de água contaminada com DDT, o periódico O Estado de S. Paulo destaca uma série de ocorridos em alguns estados, como Minas Gerais, em que “[...] entre janeiro e fevereiro últimos - época de pulverizações de plantações em Minas Gerais - 70 reses morreram no município de Tupaciguara e Capinópolis. Ingeriram inseticidas a base de DDT” (BEM..., 1974, p. 45). Reses é o termo cunhado para animais não humanos que são abatidos para a alimentação de humanos, o que demonstra uma preocupação ainda maior, haja visto o destino da carne.

Destaca-se, ainda, outro fato ocorrido ainda em Minas Gerais:

O Departamento de Defesa Sanitária Vegetal da Secretaria de Agricultura de Minas Gerais cita o único caso oficialmente comprovado de morte de gado por intoxicação por produtos clorados (DDT). Mais uma vez, o erro foi determinante: um rebanho desrespeitou uma cerca e invadiu uma plantação de soja para pastar. Cem reses morreram. (BEM..., 1974, p. 45).

Nesse cenário, em Minas Gerais, a morte por animais bovinos em 1974 é retratada pelo periódico O Estado de S. Paulo, em que a “Secretaria da Agricultura informa que não tem surgido casos graves com o DDT, exceto um: pelo menos 20 cabeças de gado morreram vítimas de intoxicação pelo inseticida” (PRODUTO..., 1974, p. 14). Salienta-se que segundo a

Secretaria, a morte desses animais foi o único caso grave, deixando a entender que houve outros casos “menores” de intoxicação.

No Rio Grande do Sul tem-se a publicação, através do periódico O Globo, em 24 fevereiro de 1974, no município de Pedro Osório, na fazenda de Trilho Otero: “pelo menos 500 bois morreram ontem [...] envenenados por inseticida a base de DDT, usado para combater a lagarta que ataca a lavoura de soja da região. [...] Aparentemente o gado, que estava isolado, invadiu a lavoura e comeu a soja, que fora tratada com o inseticida” (DDT..., 1974, p. 1). Ademais, O Estado de S. Paulo, em 3 março do mesmo ano e na mesma fazenda destaca que “[...] após o extermínio de 120 cabeças, que invadiram e pastaram numa lavoura dedetizada de soja” (DDT...1974, p. 36).

A partir dos trechos exposto, muitas questões chamam atenção nas referidas notícias: primeiramente, ambas retratam o incidente de envenenamento e morte dos animais devido à pulverização de soja, não sendo este o primeiro ocorrido retratado nos jornais devido ao uso de DDT na soja; em sequência, algo que não passa despercebido é a mudança expressiva da quantidade de animais mortos retratados por cada jornal, havendo uma diferença de demais de 300 em números. Nesse sentido, parece ser difícil a mesma fazenda, em um curto período de tempo, ter a ocorrência de dois incidentes dessa magnitude, reforçando assim o argumento inicial de que a imprensa seleciona, organiza e descreve o que vai chegar até ao público.

Outro ocorrido de mortes de gado no município de Pedro Osório reportado nos jornais foi na fazenda de Darcy Otero, em 28 de fevereiro de 1974, em que “[...] 80 cabeças de gado bovina já morreram no Rio Grande do Sul, em consequência da pulverização das lavouras de soja com inseticidas (para combater a lagarta) e mais 320 estão ameaçadas [...] (PULVERIZAÇÃO..., 1974, p. 25). A reportagem também enfatiza, assim como o ocorrido na fazenda de Trilho, que o gado fugiu e pastou em uma lavoura de soja vizinha, analisando que os sobrenomes “Otero”, citada nas notícias, credita-se que Trilho e Darcy sejam parentes, porém nenhuma das 3 reportagens citadas fazem um cruzamento de informações sobre as mortes dos gados nas duas fazendas, de fato sendo muito estranho, haja visto que o ocorrido aconteceu no mesmo município e em duas fazendas em os produtores eram parentes.

Outro ocorrido ainda no Rio Grande do Sul, mas em 1975, apontam que:

[...] os criadores de gado do município de Júlio de Castilhos, a 374 quilômetros de Porto Alegre, resolveram levantar cercas e colocar peões às margens do rio Ivai, para evitar que seus animais bebam aquelas águas. O rio é mais um que foi contaminado por dezenas de quilos de DDT, desta vez por um avião pulverizador que deveria lançar o produto sobre uma lavoura de soja nas proximidades (DDT..., 1975, p. 52)

A notícia ainda destaca que os fazendeiros temem à contaminação, pois lembram que em 1973 um fazendeiro perdeu 72 animais de raça charolesa, raça de gado bovino originária da França, porque o rio Ivaí tinha sido contaminado.

Outros animais que sofreram os efeitos colaterais da pulverização residual interna de DDT foram os gatos domésticos. Sobre isso, Bull e Hathaway (1986) destacam que no México, devido à pulverização periódica contra a malária, o uso do inseticida provocou a morte de gatos domésticos e a consequente explosão populacional dos ratos.

O'Shaughnessy (2008) relata vários casos em que houve a morte de gatos domésticos, em um relatório de 1959, em Sabah, na Malásia, em que continha observações que os ratos de campo estavam sendo uma ameaça maior que o habitual, em parte devido às pulverizações com DDT no combate à malária que acidentalmente havia matado muitos gatos, enfatizando que a mesma situação ocorreu na Tailândia depois da pulverização em casas. Outra situação relatada pelo autor foi uma investigação realizada em 1965 por Karl Johnson, em que as pulverizações antimaláricas resultaram na morte dos gatos, ocasionando outro problema de doença humana: um surto de febre hemorrágica devido à invasão domiciliar de roedores. Durante esta mesma investigação, os moradores relataram que os gatos ficavam trêmulos e alguns dias depois morriam, O'Shaughnessy (2008) destaca que especialistas chegaram à conclusão de que o animal ingeriu doses letais de DDT ao lamber o produto em seus pelos.

Tais fatos foram publicados no periódico O Globo, em que se destaca que baratas que foram pulverizadas com DDT e acumularam o produto em seus corpos, o que gerou um problema em toda a cadeia alimentar, isso porque as lagartixas alimentaram-se dessas baratas contaminadas afetando seu sistema nervoso, tornando-as menos ágeis e, por consequência, facilmente caçadas por gatos. Tal situação resultou na morte por envenenamento dos gatos e no aumento de agentes transmissores de outras doenças, como os ratos (CIENTISTAS... 1969, p. 05).

Papini e Andréa (2001) destacam que dentre os diversos macroorganismos que vivem no solo encontram-se as minhocas, estas que têm um papel fundamental na fertilidade do solo através da regulação da reciclagem da matéria orgânica, considerando assim o nicho ecológico desses animais os agrotóxicos e outras substâncias aplicadas no solo entram em contato com as mesmas. Segundo Papini e Andréa (2001) os agrotóxicos podem ser absorvidos diretamente pela cutícula do animal, quando o produto já se encontra dissolvido na solução do solo ou ingerido através da alimentação, assim “[...] esses animais são, portanto, um dos organismos mais indicados para a bioavaliação da persistência, biodisponibilidade e

transporte de pesticidas e outras substâncias usadas pelo homem” (PAPINI; ANDRÉA, 2001, p. 594).

Nesse contexto, é válido ressaltar que Carson (1969) já demonstrava uma preocupação em relação à ingestão de DDT pelas minhocas através da pulverização de olmos, isso porque “[...] o veneno forma uma película tenaz acima das folhas e da casca. As chuvas não o lavam, nem o diluem” (CARSON, 1969, p. 117). Assim, quando chega o outono as folhas caem no chão e através de um processo lento transformam-se em humo, processo no qual as minhocas auxiliam, ingerindo assim o veneno. Em relação a isso, O Globo destaca em uma notícia uma pesquisa realizada:

Pesquisadora do Museu de História Natural da Unisinos, Christa Knapper, fez ontem um alerta as autoridades, ao afirmar que “os inseticidas à base de DDT, empregados nas lavouras de soja, para combate à lagarta, estão exterminando as minhocas do solo. [...] Nas minhocas estudadas em laboratório especial pela pesquisadora, foram encontradas deformações e células cancerosas, provocadas por doses elevadas de DDT. Os estudos revelam, também, que a ação danosa sobre os animais se estende por mais de um ano após a aplicação do inseticida. (DDT..., 1974, p. 18)

Porém, em relação à absorção de DDT, a OMS (1989) enfatiza que as minhocas demonstram ser insensíveis aos efeitos tóxicos, mas isso não quer dizer que não devemos nos preocupar com sua exposição ao DDT ou qualquer outro agrotóxico, isso por que a maior preocupação é em relação aos predadores das minhocas, como os pássaros. Preocupação esta já demonstrada por Carson (1969, p. 118): “[...] a pequena quantidade de 11 minhocas grandes, nas mencionadas condições, podem transferir uma dose letal de DDT a um papo-roxo. E onze minhocas compõe pequena parte da ração diária de um pássaro que devora de 10 a 12 minhocas em igual número de minutos”.

Em relação aos efeitos do DDT e seus derivados nos pássaros, Stocker (2019) destaca que após o primeiro ano de uso do DDT na agricultura aparecem os primeiros indícios de declínio das populações como de *F. peregrinus*, águia-careca e do gavião-europeu, fato relatado por pesquisadores que trabalhavam com monitoramento de aves rapinas na América do Norte e que “[...] o falcão-peregrino foi uma das espécies mais atingidas pelo uso generalizado de DDT nos anos 50 e 60” (STOCKER, 2019, p. 15); e, em 1967, o autor destaca haver um decréscimo que estava relacionado a falhas na reprodução causadas pelo afinamento da casca do ovo - em relação ao afinamento da casca ovo maiores discussões estão presentes no próximo capítulo, em que retrata alguns testes realizados.

Em relação aos ovos dos pássaros, grandes quantidades de resíduos de DDT foram encontradas. Segundo Carson (1969), em ovos de faisão foram detectadas 349 partes por

milhão de DDT, e em ovos de papos-roxos até 200 partes por milhão. Análises em pássaros revelam que há uma grande concentração de DDT nos testículos e ovários das aves. Carson (1969), nesse contexto, destacou que em um papo-roxo, a concentração de DDT nos testículos era maior que qualquer outra concentração encontrada no corpo e nos faisões foram encontrados até 1.500 partes por milhão só nos testículos.

Para compreendermos os impactos das pulverizações de DDT nos pássaros, ressalta-se um estudo realizado pelo Instituto Cranbrook de Ciência, em Michigan, em que houve:

Esforço destinado a calcular a extensão das perdas de pássaros, causadas pela pulverização dos olmos, solicitou, em 1956, que todos os pássaros, que se presume se fossem vítimas de envenenamento por DDT, fossem remetidos ao Instituto para exame. a solicitação teve respostas em número além de toda expectativa. Dentro de poucas semanas as facilidades em instalações de congelamento, do Instituto, estavam inteiramente tomadas, de modo que outros exemplares de pássaros naquelas condições tiveram de ser recusados. (CARSON, 1969, p. 119)

Carson (1969) relata a situação de um pássaro chapins que estava à beira da morte por ter se alimentando em um olmo, sendo verificado que ele continha 226 partes por milhão nos tecidos do corpo. O'Shaughnessy (2008) relata uma situação em que é possível identificar claramente os impactos do DDT e seus derivados, fato este ocorreu na Califórnia, entre 1948 e 1957, período este em que foram realizadas 3 campanhas de pulverização com DDD em um lago para controle de um mosquito. O autor destaca que o total aplicado a cada campanha resultou em uma parte de DDD para 70 milhões de partes de água, concentração relativamente baixa, mas que foi capaz de matar um grande número de mergulhão ocidental, espécie de ave aquática. Após análise do tecido adiposo desta ave verificou-se uma concentração de aproximadamente 2.000 por milhão.

Ademais, na Antártida - muitas vezes referida como o último ambiente intocado -, evidências sugerem que isso é impreciso, isso porque resíduos de DDT e seus metabólitos são encontrados nessa região, fato evidenciado em notícias ainda na década de 1970:

Exames feitos em ursos canadenses, no Ártico, revelaram que apresentavam um nível inesperadamente alto de DDT. Na Antártica, segundo cálculos de cientistas da universidade de Ohio, existe uma concentração de DDT e resíduos. Ambas as regiões se acham a milhares de quilômetros de distância de lugares onde se processam pulverização de DDT. (ARSENAL..., 1971, p. 1).

Essas altas concentrações de DDT em regiões polares podem ser explicadas ao fato que pesquisadores acreditam que os “[...] poluentes se movem pela atmosfera, a partir de suas fontes em locais quentes do globo, e se condensam ao atingir regiões mais frias, precipitante

sobre solos, vegetações e cursos de água, processo este conhecido por destilação global” (D’AMATO *et al.*, 2002, p. 997).

Geisz *et al.* (2008) realizaram um estudo tem por objetivo analisar os níveis atuais de exposição de pinguins-de-adélia ao DDT, DDE e DDD. Para tanto, os autores coletaram carcaças concentradas em duas áreas da Antártida em 2004 e 2006, coletando também ovos misturados e congelados. Os autores realizam uma comparação com um estudo realizado em 1970, 1974 e 1975 em que se indica que os níveis de DDE, nos ovos dos pinguins-de-adélia, de uma determinada área, não diminuíram desde 1970, levando aos autores o questionamento de que os animais estão sendo expostos a novas fontes, haja visto que em outras áreas o DDT diminuiu significativamente de 1975 a 2003. Geisz *et al.* (2008) destacam também que em pinguins-de-adélia adultos, 75 a 90% da carga corporal de DDT está contida na gordura subcutânea.

Compreendendo assim a carga de contaminação do DDT em solo, água e a presença ou a morte de animais, muitos dos quais são direcionados ao consumo humano, como o caso de bois e peixes, evidencia-se uma maior preocupação com o consumo de carne contaminada. Porém, não é somente a carne animal que demonstra estar contaminada com DDT e seus derivados: estudos que são citados a seguir apresentam contaminação de hortaliças e outros alimentos diários para os seres humanos.

3.1 DEPÓSITO DE RESÍDUOS EM ALIMENTOS

Com relação ao depósito de resíduos em alimentos, tem-se registros de contaminação por DDT em alimentos na América Latina em “[...] carne bovina, carne de aves, leite, frutas, hortaliças, legumes, cacau, arroz e até mesmos em óleos, de milho, soja, girassol e oliva” (D’AMATO *et al.*, 2002, p. 1000), destaca-se também a contaminação do leite materno. Tem-se a exemplo um estudo realizado em Wenatchee, Washington, EUA, na década de 1950, em se indicou que o ser humano que incluíam carne em sua dieta diária ingeriam em média de 0,184 e 0,102 mg/homem de DDT, por dia, em suas refeições; e em pessoas que não consumiam alimentos de origem animal em sua dieta, havia uma ingesta de 0,041 e 0,027 mg/homem por dia de DDT (OMS, 1979). Assim, acredita-se que os vegetarianos, em geral, consomem menos DDT do que as pessoas que incluem carne em sua dieta, isso por que a maior parte do DDT se encontra em alimentos de origem animal.

Em um relatório de 2018 sobre resíduos de pesticidas em alimentos na União Europeia, realizado pela *European Food Safety Authority* (EFSA), Medina-Pastor e

Triacchiniautor (2020), destacaram que entre os produtos de origem animal, a gordura bovina e ovos de galinhas foram as que tiveram maiores concentrações de DDT, hexaclorobenzeno e lindano. Em relação à gordura bovina e DDT, a “[...] taxa de detecção foi maior (7,5% das amostras) em comparação com amostras de gordura de outras espécies (por exemplo, suínos, aves) colhidas em anos anteriores (menos de 2%)” (EFSA, 2020, p. 4, tradução nossa).

Apesar de estudos indicarem a alimentação como importante forma de ingestão de DDT, havia ainda “[...] os partidários da sua manutenção por outro lado, ressaltam que eles aumentaram de muito o suprimento alimentar e a **saúde do mundo, sem que tenha havido evidência de dano para o homem.**” (DDT..., 1969, p. 9, grifo nosso). Destaca-se que na época, Carson (1969) já sinalizava os danos aos seres humanos e ao ambiente, havendo então evidências de que o DDT era tóxico e que uma importante via de exposição era a alimentar. Destaca-se ainda que os partidários da não proibição do DDT em seus argumentos foram um mais longe do que simplesmente alegar que não havia evidência de dano ao ser humano, em que o “veneno do DDT é melhor do que a fome”:

A Organização para a Agricultura e Alimentação das Nações Unidas - FAO - Continuará recomendando aos países subdesenvolvidos o emprego do DDT como inseticida. É uma questão difícil - disse o porta-voz da FAO - **mas o caso é que as pessoas morreriam de fome antes de morrer envenenadas.** O DDT e composições afins representam de 50 a 70% de todos os inseticidas empregados nos países subdesenvolvidos, devido aos escassos perigos imediatos que representam para os seres humanos e seu baixo custo (FAO..., 1969, p. 12, grifo nosso)

Nesse cenário, uma questão que merece destaque sobre as notícias citadas acima publicada pelo O Globo e que ambas foram publicadas no mesmo ano e com menos de um mês de diferença, a primeira sob alegação de não haver nenhuma evidência de danos causadas pelo DDT ao homem, publicada no dia 14 de novembro de 1969; e a segunda destacando que “[...] as pessoas morreriam de fome antes de morrer envenenadas [...]”, publicada em 02 de dezembro de 1969. Assim, há uma dualidade nesse cenário: se não havia dano algum ao ser humano até a primeira notícia, em menos de um mês já teria tantas evidências de que as pessoas poderiam morrer envenenadas com DDT?

Além disso, outra fala destacada nos jornais é a fala do agrônomo Norman Borlaug, que alega que “[...] materiais químicos como o DDT são essências para produção adequada de alimentos” (NOBEL..., 1971, p. 4). A questão é: o que seria uma produção adequada defendida pelo agrônomo? Na época da referida notícia, início da década de 1970, já havia sinalizações sobre o DDT, mas não em relação ao seu adequado, mas sim ao fato de sua persistência e toxicidade para um todo.

Outro argumento reportado pelos periódicos no final da década de 1970 em defesa do DDT foi que ele “[...] desempenha um papel muito importante nos programas de produção e proteção de alimentos em vários países, devido, principalmente a **seu baixo custo** e relativa inocuidade e também pela inexistência de substituto conveniente” (DDT..., 1977, p. 197, grifo nosso). Enfatiza-se, assim, que a preocupação dos governantes não era a demanda de alimento para suprir a fome no país, mas sim alavancar a questão econômica, sendo que no período da referida notícia muitos países já tinha a proibição total do DDT¹⁴.

Os autores Adeleye *et al.* (2019) buscaram determinar níveis de resíduos de pesticidas DDT e HCH em duas hortaliças - abóbora canelada e amaranto, ambos vegetais comuns produzidos e consumidos no sudoeste da Nigéria. Ambas as hortaliças foram coletadas para o estudo em fazendas e feiras, e tanto DDT como BHC foram detectados em todas as amostras de amaranto extraídas de fazendas; e na abóbora, ambos foram detectados em amostras de fazenda e feiras, sendo que as concentrações detectadas foram acima dos limites recomendados no Reino Unido.

O periódico O Globo ressalta que isso pode ocorrer com outros alimentos:

[...] O feijão e a farinha de mandioca distribuídos em todo o país apresentam altos índices de resíduos organoclorados (DDT). E como se trata alimento barato e de largo consumo pode-se concluir que esses produtos são dois dos principais veículos de contaminação da população. (DDT..., 1975, p. 5)

Adeleye *et al.* (2019) destacam que resíduos de DDT e HCH são relatados em outros produtos alimentícios na Nigéria como em batatas, feijão-fradinho, inhame e grãos de cacau. Os autores enfatizam também que HCH e DDT foram relatados em amaranto, repolho, alface, abóbora e espinafre na China. Na Índia foram detectados no repolho, dedo de moça, tomate e beringela. Zhao e Yi (2010) destacam que em alguns vegetais produzidos no subúrbio de Nanjing, China, a taxa de detecção de DDT foi de até 100%.

Malusá *et al.* (2020), visando verificar o nível de DDT em produtos orgânicos certificados na Polônia, realizaram uma avaliação dos itens, isso por que segundo os autores as informações sobre resíduos de agrotóxicos em produtos orgânicos são escassas, e em análises dos dados do programa de monitoramento de resíduos de pesticidas da União Europeia (UE) apontou que os produtos orgânicos podem ser contaminados com pesticidas, incluindo DDT. Sendo assim, 142 amostras foram coletadas em campos manejados e certificados de acordo com as regras de agricultura orgânica da UE localizados em 15 regiões

¹⁴ Questões essas que serão aprofundadas no quarto capítulo.

polonesas nos anos de 2016 e 2017 no final da temporada de verão, tendo como critérios de seleção “[...] fazendas que cultivam hortaliças (frutas e hortaliças), frequência de fazendas orgânicas em uma determinada região, localização da fazenda em área rural (ou seja, não próxima a possíveis locais industriais de poluição)” (MALUSÁ *et al.*, 2020, p. 917, tradução nossa). Os dados da pesquisa indicaram que das 142 amostras, apenas 26 - um total de 18,31% - estavam livres de resíduos de DDT e seus metabólicos, porém, o restante das amostras - compreendendo 81,69% - continha DDT ou seus metabólicos variando de baixa, média e alta concentração, demonstrando assim sua alta persistência.

Em comparação a outros estudos voltados para áreas agrícolas citados por Malusá *et al.* (2020), sugere-se que os campos manejados de acordo com as práticas de agricultura orgânica são contaminados por resíduos de DDT em menor grau do que outras áreas aráveis, demonstrando assim uma maior preocupação em relação a contaminação dessas outras regiões.

Malusá *et al.* (2020) salientam ainda que o DDT na Polônia foi proibido em 1976, porém, na década de 1990 outro composto - denominado de Dicofol, sendo um acaricida sintetizado a partir do DDT técnico - foi aplicado em plantações na região, sendo um fator contribuinte para uma nova fonte de contaminação do DDT no meio ambiente.

Outra preocupação apontada pelos autores são os aterros subterrâneos de agrotóxicos, conhecidos como túmulos, que foram criados na Polônia em 1965, persistindo até meados dos anos 1990, em que cerca de 200.000 kg de agrotóxicos foram enterrados, muitos com o DDT como um dos compostos mais predominantes. Ressalta-se que esses túmulos muitas vezes eram escavações simples sem um isolamento adequado e construídos perto de reservatórios de água e áreas agrícolas, aumentando assim a contaminação. Malusá *et al.* (2020) ainda enfatizam que estudos anteriores apontaram uma alta frequência de contaminação por DDT em solos agrícolas.

Analisando os estudos citados acima em relação à contaminação de alimentos, ressalta-se uma fala de um dos defensores do uso do DDT apresentada pelos periódicos:

O uso do DDT, porém, é defendido pelo agrônomo Norman Borlaug, Prêmio Nobel da Paz, de 1970, que o considera de grande valor social e econômico para a agricultura: “Para mim – comentou ao lembrar que milhões de pessoas poderiam ser **alimentadas se as comidas não fossem destruídas por insetos e pragas -, o que se tem a fazer é utilizar correta e racionalmente esses produtos químicos de acordo com a orientação técnica.**” (DDT..., 1974, p. 3, grifo nosso).

A fala do agrônomo ressalta a busca por um culpado, este que não é o DDT, mas sim o uso incorreto e irracional. Nesse cenário, urge mais uma inquietação: existe um uso correto e

racional em relação ao DDT e outros agrotóxicos? Sabe-se que o DDT, em pequenas quantidades, pode ser tóxico e, devido à bioacumulação, o torna ainda mais perigoso e preocupante em relação a contaminação de um todo. Ainda em relação a isso, o periódico O Estado de S. Paulo, em 1974, publica uma notícia intitulada “Bem aplicado, o inseticida é um mal necessário”, em que destacam:

A inobservância de regras básicas de aplicação e o emprego inadequado do produto é na opinião de autoridades e técnicos, as causas fundamentais da intoxicação direta de homens e animais por inseticidas. Elementos do Instituto Agrônomo de Campinas parecem traduzir a opinião geral de especialistas: “envenenamentos provocados por praguicidas e pesticidas são devidos não as fórmulas químicas dos produtos, mas ao mau uso que deles fazem os lavradores. [...] E pura ignorância, quem compra inseticida deveria observar as recomendações que constam das embalagens” (BEM..., 1974, p. 45).

Em relação a esse “mau uso” realizado pelos agricultores, vale citar os escritos dos autores Carvalho, Nodari e Nodari (2017), em que realizam uma entrevista com o engenheiro-agrônomo aposentado da Epagri de Santa Catarina Elmo Piazza Branco, sendo que o entrevistado confirma o despreparo em relação aos agrotóxicos em geral na década 1970. Elmo, segundo os autores, era um especialista em agrotóxicos e presenciou muitos casos de intoxicação de agricultores e ele mesmo acabou sendo intoxicado. Assim, os autores destacam que até mesmo um técnico instruído e qualificado, assim como os demais trabalhadores rurais, “[...] tiveram uma atitude de ingenuidade ou falta de conhecimento em relação aos riscos dos agrotóxicos, o que nos leva a ponderar sobre a situação naquele contexto de muitos agricultores analfabetos ou com baixa escolaridade lidando com produtos perigosos à saúde humana” (CARVALHO; NODARI; NODARI, 2017, p. 82). Nesse sentido, leva-se a crer que, em relação ao DDT, a situação no resto do Brasil não poderia ser diferente, aumentando, portanto, as preocupações em relação às intoxicações nos seres humanos e a contaminação do solo, haja visto que são poucos os estudos em relação à população e meio ambiente brasileiro.

Carson (1969) destacou ainda na década de 1960 a contaminação do leite materno, sendo este a fonte de alimento nos primeiros meses de vida, a autora também demonstrava preocupações de que o envenenamento ocorria ainda no útero, embora possam ser quantidades pequenas não devem ser ignoradas, visto que as crianças são mais suscetíveis ao envenenamento do que adultos. Em contato com uma menor quantidade durante a gestação, no período de amamentação esse número tende a aumentar, visto que um ser humano conduz em seu corpo 10 a 20 partes por milhão do veneno que se transmite ao recém-nascido através do leite materno (OMS, 1979). Podendo conter uma maior concentração de DDT do que o

leite de vaca, um estudo mexicano estimou que 6% dos bebês são amamentados com doses diárias de DDT acima dos níveis recomendados pela OMS (OMS, 1979).

O leite materno nos primeiros meses de vida é a fonte mais nutritiva, mas infelizmente não está livre de contaminantes e sua ingestão representa uma importante via de exposição para os bebês. Um estudo realizado pelos pesquisadores Azeredo *et al.* (2008) na região Amazônica entre os anos 2001 e 2002, próximo a bacia do rio Madeira, buscou avaliar o nível de DDT e seus metabólitos no leite materno. Ressalta-se que o consumo do pescado representa a principal fonte de proteínas nesta região e a presença do DDT nos peixes foi causada pelo amplo uso do pesticida na região para controlar a malária. Um total de 69 amostras de leite materno foram coletadas e todas apresentaram resíduos de DDT e seus metabólitos, sendo que a maior quantidade de DDT foi encontrada em uma mãe com 27 anos, sendo o seu primeiro filho, com um total de 9361,9 ng de DDT total/g de lipídio. A estimativa diária de ingestão de DDT, segundo esse estudo foi de 0,00329 mg de total DDT/g de peso corporal/dia e de acordo com os valores calculados por Azeredo *et al.* (2008), 8,7% das crianças apresentavam uma ingestão diária de DDT excedendo a recomendada pela OMS, fato que ocorre em outras localidades do mundo. Essa contaminação já estava sendo medida no mínimo desde os anos 1970, conforme relata a reportagem de jornal publicada pelo O Globo, a seguir:

Quanto ao próprio homem, é talvez mais impressionante o fato de que os bebês amamentados estão recebendo fortes doses de DDT. Nos Estados Unidos, o leite humano contém, em média, duas vezes mais a quantidade permitida no leite de venda comercial (0,05 ppm) – e em alguns Estados, até seis vezes o máximo da dose permitida. Na Austrália, o leite humano não raro indica uma dose trinta vezes maior. (ARSENAL..., 1971, p. 1).

Porém, em 1974, o periódico O Estado de S. Paulo apresenta uma fala de Hélio Teixeira Alves, este que era diretor de Divisão de Defesa Sanitária na época e um forte defensor do uso do DDT. Segundo ele,

[...] [a] restrição feita ao produto - de que ele tem efeito cumulativo no organismo - é, segundo disse, a única e nenhum malefício dela decorrente pode ser provado até hoje. Ele cita uma pesquisa feita no Japão: em que 419 lactantes foi detectada a presença de DDT no leite sem, no entanto, ter afetado a saúde daquelas pessoas. (DDT..., 1974, p. 22)

A questão é que a contaminação do leite materno já é um grande efeito na saúde, haja visto que a amamentação é a base alimentar dos bebês, podendo acarretar diversos problemas na infância e até mesmo na vida adulta. Segundo o periódico O Estado de S. Paulo, Hélio até

“chegou a afirmar que o DDT é tão inofensivo ao ser humano que se pode comer até 1 quilo desse produto sem grande risco” (BRASIL..., 1976, p. 38).

Sobre a amamentação, destaca-se que mães com altas concentrações de DDE tem o período de lactação mais curto, isso devido ao fato dos efeitos estrogênicos do DDT afetarem os níveis de prolactina (ESKENAZI B, *et al*, 2009), hormônio responsável pela estimulação da produção de leite. Azeredo *et al.* (2008) enfatizam que a lactação é uma forma de redução de DDT armazenado no corpo, visto que se observou uma diminuição do mesmo durante esse período, porém, devido à bioacumulação o risco de exposição pré e pós-natal para os bebês é altíssima com possíveis efeitos à saúde.

Destaca-se, assim, os escritos de Azeredo *et al.* (2008), em que os autores realizaram uma comparação com estudos anteriores ocorridos na Guatemala na década de 1970, destacando que os níveis de DDT no leite materno em seu estudo apresentaram um valor médio inferior do que nas mães na Guatemala, reforçando, assim, que a proibição do DDT foi de suma importância para a diminuição da sua contaminação.

Um estudo realizado no Brasil, realizado por Paumgarten *et al.* (2000), na cidade de Meninos, Rio de Janeiro, com 40 mães entre idade de 15 a 38 anos, sendo que as mesmas residiam na cidade há pelo menos 5 anos em 1992, as amostras foram coletadas entre 4 e 6 semanas após o parto e os valores médios encontrados foram de 1,7 mg/g de DDT total, 1,52 mg/g de DDE e 0,006 mg/g de DDD. Paumgarten *et al.* (2000) enfatizam que foram níveis baixos em comparação com as concentrações encontradas em países mais industrializados.

3.2 REMATE DE MALES: OS SERES HUMANOS

Segundo a OMS (1979), os sintomas de envenenamento nos animais humanos são inteiramente semelhantes aos animais não humanos, fato apresentado também pelo O Estado de S. Paulo: a semelhança é em relação à “[...] hemólise, agente provocador de hemorragia interna e conseqüentemente o entupimento dos tubos renais” (DDT..., 1974, p. 36). Porém, em relação à leitura dos artigos encontrados nas plataformas online e bibliografias, nenhum artigo citou o referido sintoma, mas sim os estudos com voluntários, que indicam que as pessoas envenenadas experimentaram sensação de formigamento na língua e ao redor da boca e nariz, redução do sentido tátil, náusea, tontura, dor de cabeça, mal-estar e convulsões (OMS, 1979). A OMS (1979) destaca que a exposição respiratória diária pode produzir irritação no

nariz, garganta e olhos; em alguns trabalhadores foi observada uma dermatite, e ainda alguns trabalhadores também relataram sofrer de irritabilidade, fadiga e outros sintomas.

Carson (1969) destaca que os primeiros conhecimentos de envenenamento agudo em seres humanos foram realizados por britânicos, que na busca de estudar as consequências do DDT se expuseram a absorção do produto através da pele por meio do contato com paredes que continham uma pintura solúvel em água com 2% de DDT. O efeito da exposição foi:

A fadiga, o pesadume, a sensação dolorida dos membros inferiores eram coisas bastantes reais; e o estado mental também se tornou profundamente desconfortante... (houve) irritabilidade extrema... grande desgosto para com o trabalho de qualquer espécie... sensação de incompetência mental na tarefa de empreender qualquer iniciativa. As dores nas juntas se faziam consideravelmente violentas por vezes. (CARSON, 1969, p. 201)

Outro experimento relatado por Carson (1969) foi de um pesquisador, britânico também, que aplicou DDT em soluções de acetona na pele, apresentando efeitos semelhantes retratados pelos outros britânicos. Ressalta-se que este pesquisador, após a exposição ao DDT, ficou de férias demonstrando assim uma melhora, porém, ao voltar ao trabalho houve uma piora. Assim, ele “[...] passou, a seguir, três semanas na cama; as três semanas foram sombrias, devido a dores constantes nas pernas, tudo acompanhado de tensões nervosas e de ansiedade aguda. Em algumas ocasiões, os tremores lhe sacudiram o corpo inteiro” (CARSON, 1969, p. 201), tremores estes que, segundo Carson (1969), também acometeram muitos pássaros que foram envenenados por DDT.

O primeiro sintoma da intoxicação é a fraqueza da boca e da parte inferior da face, seguida de dormência da língua e posteriormente os demais sintomas, podendo ocorrer vômitos. As convulsões podem ocorrer de 30 minutos após a ingestão de grande quantidade ou até 6 horas após doses menores e a recuperação do envenenamento leve ocorre em 24 horas; já a grave requer vários dias. Tem-se a exemplo 3 homens, que após cinco semanas da ingestão apresentavam fraqueza e má coordenação das mãos (OMS, 1979).

Outro caso de envenenamento humano é de:

Uma criança de 2 anos [que] bebeu uma quantidade desconhecida de spray para moscas, dos quais 5% era DDT, mas a natureza dos outros ingredientes ativos ou do solvente era desconhecida. Cerca de 1h após a retirada do material, a criança ficou inconsciente e apresentou quadro generalizado, convulsão sustentada. As convulsões estavam presentes quando a criança foi hospitalizada 2h após a ingestão do veneno, mas as convulsões foram controladas por barbitúricos e outros sedativos. As convulsões ocorreram novamente no quarto dia e novamente no vigésimo primeiro dia, mas cessaram todas as vezes após a renovação do tratamento. No décimo segundo dia, notou-se que o paciente estava surdo. A audição começou a melhorar por volta do vigésimo quarto dia e estava normal, assim como outros achados

neurológicos e psíquicos, quando o paciente foi atendido cerca de 2,5 meses após o acidente (OMS, tradução nossa, 1979, p. 103).

Em relação aos casos de intoxicação por DDT em seres humanos no Brasil, não há muitos dados concretos. Os jornais relatam alguns casos, um exemplo foi um acidente ocorrido em São Paulo, nas proximidades do Vale do Ribeira, em 1974, no qual um dos caminhões carregava DDT e devido a colisão a carga em parte escorreu para um córrego. O periódico O Globo enfatiza que a Secretaria da Saúde do estado não divulgou o teor da contaminação das águas, somente alertou a população que não fizesse uso da água. Entretanto, houve:

Um caso de intoxicação [que] foi registrado em Santa Rita de Cássia, distrito de Miracatu: o mecânico Antonio Pereira, de 28 anos, ingeriu água do córrego e teve que ser transportado as pressas para o Hospital de Registro. No Rio São Lourencinho está havendo, desde o dia do acidente, grande mortandade de peixes. [...] Mas em Miracatu, ontem a noite, surgiu novo alarma e princípio de pânico: várias pessoas comeram peixes retirados dos rios São Lourencinho e Ribeira. Segundo alguns populares os peixes estão semiparalizados pelo veneno e por isso são pescados com facilidade. (INSETICIDA..., 1974, p. 3)

Sobre este ocorrido, Alfeu Rugge publicou no periódico O Estado de São Paulo destacando que uma equipe de 30 funcionários foi utilizada para a retirada dos sacos de DDT na região do Vale do Ribeira. Com isso, o secretário da Saúde alega que “[...] com a retirada do DDT que ainda permanecia fora do rio, o mal foi cortado pela raiz e não há possibilidade de contaminação” (RUGGE, 1974, p. 42). Destaca-se que a notícia ainda enfatiza que os resíduos foram retirados uma semana após o ocorrido, mostrando assim o despreparo e a pouca preocupação com os impactos ambientais e sociais dos órgãos governamentais, visto que a população relata a morte de inúmeros peixes, pássaros e de um cachorro que bebeu a água do córrego.

O Rio Grande do Sul na década de 1970 tem grande destaque nos periódicos, fator preocupante visto que as reportagens em sua maioria estavam relacionadas à intoxicação ou morte de seres humanos e animais expostos ao DDT, direta ou indiretamente, através das plantações de soja. Como exemplo há o ocorrido em 1972, na “[...] cidade de Cerro Largo [em que] um garoto de 18 anos bebeu água de um riacho contaminado e morreu no hospital São Camilo de Lelis sem que os médicos pudessem fazer qualquer coisa para salvá-lo” (HOMENS..., 1974, p. 36). Em 1974,

Em fevereiro [...], as plantações de soja do Rio Grande do Sul foram pulverizadas com uma mistura de Paration e DDT. Em consequência, segundo dados da

Secretaria de Agricultura do estado, houve 652 casos de envenenamento grave das quais 428 com hospitalização e seis mortos por intoxicação. Além, disso morreram 1500 bois. (DDT..., 1974, p. 5)

Em 1974, também, o jornal O Estado de S. Paulo relata a fala de um químico, farmacêutico e chefe do setor de inseticida do Laboratório Central do Ministério da Agricultura em Porto Alegre, que “[...] fez uma descrição sombria da aplicação de defensivos à base de DDT: ele sabe da morte de oito homens que ficavam demarcando áreas a serem pulverizadas por aviões. Tinham que ficar em terra, com bandeiras vermelhas, sem proteção especial” (EXCESSO..., 1974, p. 28). A questão da pulverização com aviões também é preocupante, pois o vento pode carregar o veneno para outras áreas.

Reporta-se, ainda, a intoxicação de crianças e adolescentes:

Cinco crianças já foram internadas no Hospital de Caridade de Cangusso, no Rio Grande do Sul, intoxicadas por DDT nas plantações de tomate - plantados exclusivamente para a CICA - e Soja da região. Em Porto Alegre, em forma que há dezenas de outros casos no interior daquele município. [...] Um menino Wanderlei Rotschild, de 12 anos - está hospitalizado há cinco dias e outro - José Faustini Amaral, de 17 anos - chegou em estado de coma com convulsões e secreção brônquica intensa. Este ficou cinco dias internados e durante 48 horas não havia esperança de que pudesse sobreviver. Wanderlei escapou porque é muito jovem e forte. (DDT..., 1974, p. 18)

Outra reportagem salienta que

Seis pessoas mortas, 428 hospitalizados e 224 atendidas em consultórios médicos., 1895 animais mortos 1549 bovinas, 121 ovinos e 225 suínos. Esses são os números oficiais de pessoas e animais vítimas e defensivos da lavoura a base de DDT, conforme divulgou na noite de ontem em Porto Alegre o secretário da agricultura (SUL..., 1974, p. 21).

Nesse sentido, percebe-se que há uma grande contradição nas reportagens dos periódicos em relação à década de 1970, em especial o ano de 1974. Acima tem-se reportagens que frisam a morte de seres humanos e animais, porém, no mesmo ano reporta-se a fala do Secretário Especial do Meio Ambiente, Paulo Nogueira Neto de que “[...] o DDT raramente mata uma pessoa, explicou Nogueira Neto” (BRASIL..., 1974, p. 7). Apesar disso, é necessária a socialização dessas reportagens, sendo que o número de hospitalizações é notável.

Em 1976, o periódico O Globo retrata que a morte de um agricultor de 30 anos em Porto Alegre. Segundo análise do médico, o profissional “[...] acha que a morte foi devido ao contato do veneno com o ferimento que ele tinha no braço. Ernesto, que deixou mulher e sete

filhos, morreu duas horas depois de ter polvilhado com bomba manual uma lavoura de soja” (INSETICIDA..., 1976, p. 3), isso fez com que muitos outros agricultores ficassem assustados. Também em 1976, “[...] em fevereiro e março desse ano, um trabalhador de 15 anos morreu e dezenas foram hospitalizadas por intoxicação” (A SAÚDE..., 1974, p. 68). Paschoal (2019) destaca, em relação à intoxicação e morte neste estado brasileiro, que em 1977 registrou-se a morte de cinco agricultores que trabalhavam em lavouras de soja e a intoxicação de outros, mas sem citar uma estimativa em número.

3.2.1 Exposição in útero: aborto espontâneo, obesidade, autismo e neurodesenvolvimento

Segundo os autores Korrick *et al.* (2001), o aborto espontâneo afeta aproximadamente 15% das mulheres, clinicamente, em que a maioria ocorre no primeiro trimestre. O metabólito DDE em altas concentrações, em casos superiores a 15 mg/L, têm sido associados a um aumento de risco de nascimento prematuro ou aborto espontâneo.

A partir deste contexto, foi realizado um estudo realizado em 1996 com mulheres chinesas entre 22 e 34 anos que não possuíam nenhum histórico de infertilidade ou aborto e que haviam planejado a gravidez. A pesquisa relatou que de 412 gravidezes, 42 resultaram em aborto espontâneo, sendo selecionadas aleatoriamente 15 mulheres que tiveram um aborto espontâneo (caso) e 15 mulheres que tiveram uma gravidez normal (controle). As mulheres do estudo de caso possuíam níveis significativos de DDE, mais altos do que as do controle (Korrick *et al.*, 2001).

O professor Diogo Pupo Nogueira, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, em entrevistas realizadas para O Globo, destaca que em pesquisas efetuadas “[...] até mesmo em natimortos encontramos quantidades consideráveis de DDT nas células subcutâneas” (DDT..., 1975, p. 5).

Outro estudo que merece destaque foi realizado pelos pesquisadores Longnecker *et al.* (2001) nos EUA, onde aproximadamente 44.000 crianças nascidas entre os anos 1956 e 1966 foram selecionadas para analisar a concentração de DDE nos soros de suas mães durante a gravidez. Destas, 2.380 tinham dados completos para o estudo, das quais 361 nasceram prematuras e 221 eram pequenas para a idade gestacional. Longnecker *et al.* (2001) enfatizam que os resultados sugerem que o uso de DDT aumenta os nascimentos prematuros e se esta associação é causal, ela deve ser incluída em qualquer avaliação dos custos e benefícios de controle vetorial com DDT. Os bebês tendem a nascer com níveis sanguíneos ligeiramente

mais baixos de DDT do que os encontrados em suas mães, indicando que a placenta exclui parte, mas não todo o DDT disponível, reforçando fatos evidenciados nos periódicos, em que destacam que o DDT “[...] ingeridos pelas gestantes, durante a alimentação, são conduzidos para o sangue e para as células subcutâneas. Em seguida atravessam a placenta e atingem o feto” (DDT..., 1975, p. 5).

Além disso, estudos indicam que a exposição pré-natal a produtos químicos, como o DDT e DDE - substâncias químicas são potentes desreguladores endócrinos, este que afeta a produção de esteróides sexuais, mineralocorticóides, glicocorticóides e hormônios da tireóide (YAGLOVA, 2022) - podem aumentar o risco de obesidade podendo depender do sexo ou dieta. Ressalta-se que a obesidade, como apontam os autores La Merrill *et al.* (2020), é um importante fator de risco para outras doenças não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, diabetes e certos tipos de câncer. Os autores ainda enfatizam que 62% dos indivíduos com obesidade residem em países em desenvolvimento.

Os autores Gladen *et al.* (2004) destacam que um estudo anterior demonstrou que em adolescentes do sexo masculino, em que houve uma maior exposição pré-natal ao DDE, tiveram aumento tanto em altura quando no índice de massa corporal (IMC) em comparação a outros com exposições mais baixas.

Heggeseth *et al.* (2015), com dados obtidos no Centro de Avaliação da Saúde de Mães e Filhos de Salinas (CHAMACOS) - programa que busca através de coorte de nascimentos - investigar os efeitos sobre a saúde de produtos químicos ambientais em mulheres grávidas e seus filhos em uma região agrícola da Califórnia, apresentaram uma análise da associação de DDT e DDE, com trajetórias de IMC infantil. Os autores destacam que a exposição pré-natal ao DDT e DDE é uma das hipóteses de desregular o sistema metabólico, agindo assim no crescimento e no aumento de risco de obesidade infantil.

Na pesquisa acima citada, os pesquisadores focaram em investigar idades de 2 aos 9 anos. As concentrações de DDT e DDE das mães coletadas foram em aproximadamente 26 semanas de gestação e quase todas as mães tiveram concentrações séricas de DDT e DDE acima do limite. O peso das crianças ao nascer era em média de 3.500 kg, sendo 55% do sexo feminino, de um total de 249 crianças.

Os autores Heggeseth *et al.* (2015) destacam que aos 2 anos, cerca de 30% das crianças estavam acima do peso ou obesas e a análise sugere que as exposições *in útero* podem estar associadas a aumentos de IMC entre as idades de 4 e 7 anos entre meninos com trajetórias de IMC previamente estáveis. Porém, destaca-se que os autores enfatizam que

podem haver outros fatores, não somente a exposição no útero ao DDT e DDE, mas também ao longo da infância.

Outros autores que estudaram os dados disponíveis através do CHAMACOS foram Warner *et al.* (2017), que examinaram a associação pré-natal ao DDT e DDE com a obesidade. Os autores incluíram 240 crianças com concentrações de DDT e DDE medidas no soro materno coletados durante a gravidez e dados de acompanhamento até os 12 anos, idade esta em que 55,4% das crianças já apresentavam sobrepeso ou obesidade, sendo associada geralmente em meninos, em que houve o aumento de 10 vezes nas concentrações pré-natais de DDT e DDE associada ao aumento de IMC.

Coker *et al.* (2019), através de dados obtidos de um estudo Venda Health Examination of Mothers, Babies and their Environment (VHEMBE), realizaram uma associação a exposição pré-natal de múltiplos inseticidas, incluindo DDT e DDE, em mães e filhos em uma região na província de Limpopo, na África do Sul, região está em que pulverizações residuais de DDT são realizadas no combate à malária. Os autores analisaram gestantes entre os 2012 e 2013 e chegaram a conclusões de que a exposição *in* útero a produtos químicos age como desreguladores do sistema endócrino, desempenhando assim um papel significativo no sobrepeso e obesidade infantil.

Entretanto, diferente dos autores citados acima, Coker *et al.* (2019) chegaram a conclusões de que a exposição ao DDT e DDE são significativamente maiores em meninas e não em meninos. Assim, compreende-se que uma investigação sobre exposição de produtos químicos merece uma investigação mais aprofundada, e apoiadores ao uso do DDT na redução do vetor da malária precisam levar em conta o risco de obesidade como um custo de saúde, avaliando o custo benefício do seu uso, considerando também que a exposição pode causar outros problemas mais graves.

Outros estudos que destacam os impactos do DDT e seus metabolitos em relação a exposição *in* útero, destaca-se um realizado na Finlândia com mulheres grávidas indicou que mulheres com altos níveis de DDT no sangue durante a gestação são mais propensas a ter filhos com autismo. O uso deste e outros produtos químicos sugerem que eles podem afetar o desenvolvimento do cérebro e a cognição na infância.

Reardon (2018) destaca que pesquisadores compararam registros de mais de um milhão de mulheres que deram à luz entre os anos de 1987 e 2005, coletando amostras de soro sanguíneo, e 1.300 crianças foram diagnosticadas com o autismo, sendo comparadas as 778 que possuíam o diagnóstico e suas mães com 778 crianças sem diagnóstico de autismo e suas mães. Quando medidos os níveis de DDT nas amostras de sangue, descobriu-se que as mães

com altas concentrações de DDT eram 32% mais suscetíveis a dar à luz a uma criança que desenvolveu autismo, duas vezes maior em comparação a mulheres com níveis mais baixos desse produto químico. Porém, não é claro como a exposição ao DDT pode aumentar o risco de autismo e por isso mais estudos são necessários para determinar se a exposição ao DDT pode desencadear o autismo.

Reardon (2018) enfatiza que Alan Brown, psiquiatra e epidemiologista da Universidade de Columbia, em Nova York, propõe duas hipóteses:

Demonstrou-se que o DDT causa baixo peso ao nascer e parto prematuro, que são fatores de risco conhecidos para o autismo. O DDT também é conhecido por se ligar a proteínas no corpo chamadas receptores androgênicos, que permitem que as células respondam à testosterona e outros hormônios. (REARDON, 2018. Tradução nossa).

A exposição pré e pós-natal de DDT e seus derivados também pode ser associada a relação de neurodesenvolvimento infantil, em relação a isso destaca-se uma notícia publicada em 1984 pelo periódico O Globo:

Há quatro anos, Luiz Mezzavilla, dono de 12 hectares interior do município de Vacaria, deixou de aplicar qualquer tipo de agrotóxico nos seus paredões e parou de cultivar macieiras devido à grande quantidade de pesticidas necessária ao desenvolvimento das frutas, porque sua filha Silvana, hoje com 13 anos, teve o cérebro praticamente destruído pela ação do DDT. Silvana era a primeira de sua classe até o terceiro ano primário. Em 1980 inexplicavelmente, começou a ter dificuldades para caminhar (perdia o equilíbrio) e para falar. Os pais a levaram a hospitais da região e depois a Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, sem que os médicos conseguissem identificar a origem do problema. Ela já estava sendo preparada para uma cirurgia, porque ninguém sabia o que Silvana tinha, quando um dos exames de sangue mostrou tratar-se de intoxicação por DDT. [...] Apesar de estar com peso, altura e algumas funções secundárias normais, Silvana regrediu ao nível intelectual de um bebê, não se locomove, responde muito pouco as ordens verbais, raramente fala pai ou mãe e não consegue nem mesmo ouvir direito. (MENINA..., 1984, p. 6)

Outra questão preocupante citada na notícia é uma fala do pai da menina, que ressalta: “[...] eu pensava que esses venenos eram remédios” (MENINA..., 1984, p. 6), mostrando assim a falta de informações da população em relação aos perigos do DDT e outros agrotóxicos. Nesse sentido, se analisarmos a data do incidente, 1984, torna o incidente ainda mais preocupante, haja visto que o DDT já era proibido em alguns países a mais de uma década. Em relação ao ocorrido com Silvana não foram encontradas mais informações, o desfecho ou citação do caso em outros textos, porém, outros estudos associam a exposição ao DDT a reduções cognitivas.

Ribas-Fitó *et al.* (2006) realizaram um estudo de coortes, em que buscaram descrever uma associação entre a exposição pré-natal ao DDE e o desenvolvimento mental e psicomotor em crianças de um ano de uma aldeia rural de 5.000 habitantes nas proximidades de uma fábrica eletroquímica na Espanha. Os autores analisaram crianças nascidas entre março de 1997 e dezembro de 1999, em que 405 crianças tiveram uma análise no soro do cordão umbilical. Os testes foram realizados quando as crianças tinham em média 4 anos e incluíam avaliação de habilidades intelectuais, atenção e competência social. Destaca-se, nessa pesquisa, que todas as crianças ao nascer possuíam concentrações significativas de DDT.

Ribas-Fitó *et al.* (2006) destacam ainda que a exposição *in útero* a níveis de DDT superiores a 0,20 ng/ml foi associada a uma redução significativa no desempenho das habilidades cognitivas, verbais e de memória gerais entre pré-escolares. Os autores enfatizam a exposição ao DDT em estudos com animais demonstram haver um surto de crescimento cerebral que afeta a densidade dos receptores colinérgicos muscarínicos do córtex cerebral e podem causar anormalidades de comportamento na vida adulta, podendo também estar relacionado à hiperatividade. Ainda, eles enfatizam um estudo de exposição ocupacional de longo prazo ao DDT, em várias funções neurocomportamentais e desempenho deterioraram significativamente com o aumento dos anos de aplicação do DDT.

Ainda, há o estudo citado pelos autores Panis *et al.* (2022), tendo por objetivo avaliar o desempenho cognitivo de estudantes de 6 a 16 anos residentes na cidade de Meninos, RJ, foram identificados diversos agrotóxicos no soro dessas crianças e adolescentes, sendo HCH, DDE e DDT em mais de 90%, evidenciando uma associação de exposição ainda na gestação, podendo ocasionar déficits cognitivos.

3.2.2 Câncer de mama, câncer testicular e infertilidade

Em 1969, O Globo relata a fala do Dr. Carlos Modesto de Souza, que foi diretor do DNERu, este que na época enfatizava a eficiência do DDT no combate à malária, “dizendo que nunca houve qualquer caso de câncer provocado por este inseticida desde a sua descoberta em 1946” (SANITARITAS..., 1969, p. 18). Destaca-se que a fala do Dr. Carlos Modesto de Souza, em relação à descoberta do DDT em 1946, pode estar relacionada ao seu uso no Brasil, pois o DDT teve sua propriedade reconhecida em 1939 como inseticida e amplamente utilizado a partir de 1940. Paschoal (2019) salienta que o Brasil, em 1943, recebeu as primeiras amostras de DDT.

Destacamos a seguir estudos atuais que associam a exposição ao DDT e variados cânceres, muitos dos quais podem demorar anos para sinalizar os sintomas ou até mesmo perpassar nas próximas gerações. Em relação à preocupação dos efeitos futuros já havia algumas sinalizações na década de 1970, como relata a reportagem no periódico O Estado de S. Paulo:

Quando alguém é levado ao hospital após o manejo descuidado de defensivos agrícolas ou quando o campo está sendo semeado de animais mortos após a passagem do avião pulverizador de inseticidas, não restam dúvidas sobre a origem da calamidade, mas, quando estamos morando de câncer, quando o fígado ou rins se entregam ou quando entram em colapso as defesas do organismo após anos ou décadas de contaminação indiciosa, a vítima e o próprio médico não saberão jamais onde procurar o culpado (PESTICIDA...,1974, p. 204)

Em 1991, a Agência Internacional para Pesquisa do Câncer (IARC) classificou o DDT como possivelmente carcinogênico para humanos, tendo como base estudos experimentais com animais (roedores), que relataram aumentos significativos de tumores hepáticos devido à exposição por via oral ao DDT.

Segundo uma projeção realizada pela OMS, o número de casos novos de câncer no mundo é de 10 milhões por ano. O INCA destaca que nos países desenvolvidos, a exposição a cancerígenos concentra-se principalmente nos trabalhadores manuais e nos de classe social mais baixa, associada à exposição ambiental e ocupacional. No Brasil, por exemplo, “[...] a legislação brasileira, particularmente a Portaria do MS/GM nº 1.339, de 1999, reconhece 11 tipos de câncer como decorrentes da exposição ocupacional” (INCA, p. 75, 2013). Estima-se, segundo o INCA que, em 2008, o câncer da mama foi o segundo tipo de câncer mais incidente no mundo (39 casos/100 mil) e o mais comum entre as mulheres, e em homens representa menos de 1% dos diagnósticos. Entre os anos 1980 a 2000 no Brasil, segundo o INCA, houve um aumento de 57% dos casos, e a cada ano, aproximadamente 22% dos casos de câncer em mulheres são da mama.

Relata-se que os produtos organoclorados podem atuar como desreguladores do sistema endócrino, causando assim efeitos adversos, como câncer de mama, esterilidade, irregularidades menstruais nas mulheres, sendo “[...] um tipo de anormalidade relativamente comum e recente entre as mulheres: a Polycystic Ovary Syndrome (Síndrome policística do ovário)” (PESQUISA..., 1971, p. 7), ou seja, mulheres não conseguem desenvolver ciclos menstruais produtores de óvulos.

Panis *et al.* (2022) destacam um estudo em que buscou-se identificar DDE no sangue em mulheres inférteis e férteis, sendo observado a presença de DDE em 100% nas mulheres

que necessitaram de tratamento para conseguir engravidar e 95,3% de DDE em gestantes. O Globo, na década de 1970, sinalizava preocupações sobre a infertilidade das mulheres, como demonstra a notícia abaixo (Figura 6).

Figura 6 - DDT: um perigo para as mulheres que querem filhos

DDT: um perigo para as mulheres que querem filhos

Aspirado nas aplicações domésticas ou ingerido nos alimentos contaminados e processos de pulverizações contra pragas e insetos, o DDT pode acarretar a esterilidade das mulheres, segundo afirmam os especialistas W. Le Roy Heinrichs e Ronald Gellert, da Universidade de Washington, que acabam de concluir uma ampla pesquisa a respeito.

Tendo lido numa revista que o DDT podia, no organismo feminino, limitar a ação do estrogênio, resolveram tentar provar essa tese. Primeiramente, utilizaram cobaias em laboratórios e, posteriormente, em suas clínicas, fizeram a constatação em pacientes, conseguindo, afinal, provar que o DDT acarreta perturbações no sistema reprodutor, surgindo daí a sua nocividade.

É possível

Para o ginecologista Dionísio O. de Sousa, a tese pode ser aceita, uma vez que já se conhecem reações nocivas do DDT no organismo humano. Contudo, acredita que o problema deve, por ora, ser encarado com reservas e discrição, ante a falta de maiores elementos esclarecedores.

— As nossas revistas especializadas nada divulgaram a respeito. E, por uma preservação natural, todas as vezes que são anunciadas descobertas dessa ordem, devemos, primeiro, aguardar elementos comprovatórios para, depois, emitir nossa opinião. Em princípio, parece-me válida a tese, pois que, como foi dito, o DDT pode acarretar problemas na produção orgânica do estrogênio — elemento vital da ovulação.

Novidade

O Prof. Luis Be'hoven Amaral informou que os estudos



matéria. Oficialmente, nada foi comunicado no Brasil.

Comprovação

O ginecologista Danilo Azeite informou que a tese já foi plenamente comprovada, acrescentando que não apenas o DDT mas também outros fatores provocam perturbações no organismo feminino.

— Na busca incessante a que se lançam os grandes especialistas, novos êxodos são descobertos, novas fórmulas surgem, novas teses são apresentadas, como esta de agora, sobre a qual já ouvi falar e li a respeito — se bem que uma leitura sem maior profundidade científica. Não apenas o DDT, mas também a radioterapia acarreta perturbações que dificultam ou impedem a fertilidade feminina.

Interesse

Mostrando interesse em obras maiores elementos científicos para opinar, disse a ginecologista Anna Lídia Pinho Amaral:

— Na rotina clínica, efetivamente, a tese constitui novidade, mas eu nada li sobre o assunto. É claro que, sem elementos de comprovação, não poderia opinar.

Fonte: DDT: um perigo para as mulheres que querem filhos. **O Globo**, Rio de Janeiro, p.14, 28 maio. 1971.

A notícia destaca inicialmente que a tese da infertilidade na mulher foi comprovada, porém, em sequência destacam a fala de um ginecologista em que o mesmo alega que tais informações devem ser analisadas com “[...] reservas e discrição, ante a falta de maiores elementos esclarecedores [...]. As nossas revistas especializadas nada divulgaram a respeito” (DDT..., 1971, p.14). Assim, ante a imagem de uma mulher retratada com feições tristes sendo aspergida com DDT por um homem e atrás do mesmo algumas crianças, dando a impressão que a mesma não poderia ter um futuro com filhos por conta do DDT.

Segundo os autores Cohn *et al.* (2020), a exposição ao DDT pode aumentar o risco de câncer de mama diretamente tanto como causar alterações hormonais, devido ao fato de a glândula mamária sofrer constantes alterações de desenvolvimento ao longo da vida, por

exemplo durante a puberdade, gravidez e menopausa, períodos mais suscetíveis a influências carcinogênicas.

Estudos realizados no início dos anos 1990 sugeriam um aumento de risco significativo entre câncer de mama e a exposição ao DDT, devido a sua propriedade estrogênica e antidrogênicas, bloqueadores de testosterona. Segundo os autores Krigbaum *et al.* (2020), estudos realizados no CHDS, descobriram que a exposição *in utero* ao DDT, pode aumentar o risco de câncer de mama aos 52 anos. Os autores analisaram mulheres que buscaram assistência obstétrica para gestações entre 1959 e 1966, com idade de aproximadamente com 26 anos, tendo amostras coletadas durante a gravidez e 1 a 3 dias após o parto. Entre os anos de 2005 a 2007, os pesquisadores Krigbaum *et al.* (2020) entrevistaram 567 filhas de mulheres que estavam cadastradas no CHDS, sendo que os autores conseguiram 348 leituras de mamografias de mulheres com uma idade média de 44 anos.

Um estudo de caso-controle realizado com mulheres grávidas pelos pesquisadores Cohn *et al.* (2015), na Califórnia, que também estava associadas ao programa CHDS que foram expostas ao DDT, entre 1959 a 1967, e suas filhas adultas antes dos 52 anos, obteve um total de 9.300 mulheres participantes do estudo, em que houve 118 casos de câncer de mama. A relevância deste estudo se destaca devido ao fato de Cohn *et al.* (2015) chegarem a resultados de que as mães que foram expostas ao DDT antes dos 14 anos e apresentaram 5 vezes a mais de risco de câncer de mama; os riscos foram ainda maiores para mulheres que foram expostas ainda mais cedo, aproximadamente aos 4 anos.

Cohn *et al.* (2019), em um segundo estudo de caso-controle prospectivo e aninhado nos Estudos de Saúde e Desenvolvimento da Criança, buscaram observar os casos de câncer de mama diagnosticados entre 50 e 54 anos, idade esta que a maioria das mulheres completou a transição da menopausa. Segundo os autores, a transição para a menopausa é muito relevante para uma avaliação das alterações do tecido mamário e o desenvolvimento de carcinogênese mamária, isso por que o tecido está passando por uma mudança em estrutura e função. Os resultados obtidos foram que para câncer de mama na pós-menopausa precoce, a exposição ao DDT foi associada como risco para todas as mulheres. Cohn *et al.* (2019) enfatizam que essa associação foi explicada por mulheres que foram expostas ao DDT após a infância, sendo 5 vezes mais forte em mulheres expostas antes da puberdade e uma associação maior no contato com o DDT ainda no útero ou na infância.

Ressalta-se, assim, a necessidade de investigar a exposição ao DDT no início da vida, pois como enfatizam Cohn *et al.* (2019), experimentos demonstram que o tempo de exposição ao DDT no útero, infância, puberdade e gravidez, são causadores de uma desregulação do

desenvolvimento da glândula mamária, o que aumenta o risco de câncer de mama, haja visto que o mesmo ainda é usado em alguns países no combate à malária.

Em homens, há uma tendência de diminuição de espermatozoides, podendo ser acompanhada por uma tendência no aumento de câncer testicular ou uma malformação dos órgãos reprodutores ainda na gestação, resultando em hipospádia e criptorquidia (ANECK-HAHN *et al*, 2007). A hipospádia se desenvolve ainda no feto podendo ser identificada ainda na gestação, uma anomalia da genitália externa masculina “[...] caracterizada por um desenvolvimento incompleto da uretra com disposição do meato uretral na face inferior do pênis” (MACEDO JR; SROUGI, 1998, p. 141), sendo que o único tratamento é a correção cirúrgica. A criptorquidia é a “[...] denominação genérica que descreve a localização extra escrotal do testículo, representando a mais frequente anormalidade genital masculina” (LONGUI, 2005, p. 166), ou seja, um testículo que não foi para o saco de pele abaixo do pênis, migrando para outra região do corpo, a criptorquidia se desenvolve no final da gestação e seu diagnóstico só poder ser realizado através de exames clínicos.

O câncer de testículo é mais comum em caucasianos e entre homens com histórico familiar de câncer de testículo, ou histórico de criptorquidia. Os autores Cohn *et al.* (2020) enfatizam que a incidência de câncer testicular aumentou de forma significativa em homens nascidos após 1945, devido a ampla exposição ambiental. Os autores afirmam também que exposições que influenciam o equilíbrio estrogênio/andrógeno no útero têm sido sugeridas como uma possível explicação para esse aumento.

O estrogênio/andrógeno é um grupo de hormônios, sendo o mais conhecido a testosterona. Cohn *et al.* (2010) analisaram estudos realizados no Child Health and Development Studies (CHDS) - este que é um programa que avalia um coorte de gravidez examinando a associação entre exposições pré-natais e saúde e desenvolvimento ao longo da vida de mães e filhos -, sendo observadas gestantes residentes na área de Oakland, Califórnia entre 1959 e 1967. Cohn *et al.* (2010) identificaram 19 filhos com diagnóstico de câncer testicular na idade adulta, entre 17 a 27 anos, e um caso na infância; destes casos, dezesseis nasceram de mães caucasianas, dois nasceram de mães asiáticas, um nasceu de mãe hispânica e um nasceu de mãe multirracial.

Outro estudo foi realizado em homens do Limpopo, África do Sul, área rural que ainda é endêmica de malária em que o DDT foi utilizado anualmente nas residências, em casas sem pinturas a pulverização também é interna e em casas pintadas somente externa (ESKENAZI *et al*, 2009). Através deste estudo concluiu-se que os níveis de DDT e DDE nos candidatos masculinos eram muito altos, sendo que homens que a pulverização das residências era

interna o nível era significativamente maior em comparação aos outros e o nível de esperma era baixo, afetando a mobilidade e porcentagem de espermatozoides (ESKENAZI *et al.*, 2009).

Carson, ainda na década de 1960, já sinalizava preocupações sobre os efeitos hormonais nos homens, enfatizando que os espermatozoides poderiam ser afetados e que através de experiências foi possível analisar que a motilidade do esperma se reduz. Em 1969, o cientista norte-americano Richard Welch já apontava preocupações que o emprego do DDT afetava a função sexual do homem devido ao fato da realização de testes com ratos, coelhos e pombos apresentarem transtornos sexuais (CIENTISTAS... 1969, p. 9), porém suas alegações não foram suficientes para que o DDT fosse proibido.

Os autores Freire *et al.* (2014), buscando uma associação entre níveis séricos de agrotóxicos organoclorados e os impactos nos hormônios sexuais em adultos residentes na Cidade dos Meninos, Rio de Janeiro, entre os anos de 2003-2004, analisaram um total de 304 homens e 300 mulheres, ambos com idade média de 39 anos e que habitavam a cidade por um tempo médio de 23 anos. As amostras de sangue coletas apresentaram os seguintes agrotóxicos “HCH (isômeros alfa, beta e gama), HCB, clordano (isômeros alfa e gama), trans-nonacloro, heptacloro, metabólitos DDT (p,p -DDE, o,p -DDT, p,p -DDT e p,p-DDD), endosulfan 1 e 2, aldrin, endrin, dieldrin, metoxicloro e mirex” (FREIRE *et al.*, 2014, p. 271, tradução nossa). Nos homens, Freire *et al.* (2014) destacam haver uma diminuição da testosterona a partir dos 20 anos de idade, em relação a baixa testosterona a obesidade também foi associada.

3.2.3 Cânceres e outras doenças

Em relação a outros problemas de saúde, há a associação de cânceres e exposição ao DDT, expressivamente o câncer de fígado. Carson (1969) enfatiza que de todos os órgãos, o fígado é o mais extraordinário, devido ao fato da importância fisiológica das suas funções. O fígado é um dos órgãos que compõem o sistema digestivo em que realiza, segundo os autores Gomes *et al.* (2019, p. 1), o “[...] armazenamento e distribuição de glicose, realiza metabolização de lipídeos, metabolismo e síntese de proteínas, processamento de drogas e hormônios, emulsificação de gorduras junto a bile durante a digestão”.

Sem o funcionamento normal do fígado, o corpo fica indefeso, incapaz de proteger o corpo frente à variedade de toxinas que perpassam continuamente. Carson (1969) destaca que essas toxinas muitas vezes são subprodutos normais do metabolismo, em que o órgão

rapidamente as torna inofensivas, porém, em relação aos pesticidas não é possível utilizar a palavra “inofensiva”, haja visto “[...] que até mesmo o mais leve dano, a ele causado, se sobrecarrega de sérias consequências” (CARSON, 1969, p. 199).

Sobre isso, O Globo sinalizava que “pessoas que morrem de câncer do fígado, leucemia, pressão alta e carcinoma têm duas a três vezes mais resíduos de DDT nos tecidos do corpo que outras que falecem por acidente” (DDT..., 1969, p. 9). Fato este apresentando em um estudo realizado na China, em que os autores Eskenazi *et al.* (2009) relataram que o risco de câncer de fígado foi significativamente elevado em homens com os mais altos níveis sanguíneos de DDT em comparação com homens com níveis mais baixos de DDT.

No Brasil, até a presente dissertação, não foram realizados ou encontrados estudos em relação à exposição de DDT e associação ao câncer de fígado. Tem-se apenas uma breve sinalização retratada pelo jornal O Estado de S. Paulo, em 1974, em que acreditava que a “aplicação de pesticidas no Norte do Paraná pode ser responsável pelo aumento da incidência de câncer no fígado” (PESTICIDA..., 1974, p. 204). A publicação não destaca em quais culturas o DDT estava sendo utilizado na região, apenas salienta que as suspeitas em relação ao câncer de fígado têm como base o seu efeito tóxico e cumulativo e o DDT.

Os resíduos de pesticidas “[...] depositam-se em órgãos vitais como fígado e rins e dentro de certo prazo podem causar a morte. E o que é pior, está nem sempre é atribuída à contaminação por defensivos agrícolas” (PESTICIDA..., 1974, p. 204). Em relação à atribuição da contaminação, morte ou intoxicação por DDT e outros agrotóxicos, são limitadas as informações, pois nem sempre os casos são registrados, dificultando assim identificar a verdadeira extensão dos danos.

Associa-se o câncer de fígado em casos de envenenamento acidental e envolvimento hepático, isso porque o DDT é também um “[...] potente indutor de enzimas hepáticas do citocromo P 450, que promovem a ativação de outras substâncias carcinogênicas, como a Aflatoxina B, e ciclofosfamida” (D’AMATO *et al.*, 2002, p. 996). Destaca-se que 3 homens que comeram panquecas feitas com DDT, ingerindo uma quantidade 5.000-6.000 mg cada um, desenvolveram uma leve icterícia, um tom de pele amarelado devido ao fígado não processar glóbulos vermelhos de modo eficiente, pós 4 a 5 dias e durou 3 a 4 dias OMS (1979).

Em relação ao câncer pancreático, um estudo foi realizado com 5.886 trabalhadores de fábricas de DDT expostos a uma média de 47 meses, relatando um risco 7,4 vezes maior de desenvolver câncer pancreático em comparação a trabalhadores não expostos (ESKENAZI *et*

al., 2009). O INCA (2013) também associa a exposição ambiental e ocupacional ao DDT, DDE e outros agrotóxicos relacionados com o câncer de pâncreas.

Outro tipo de câncer que vem sendo associado à exposição de DDT, DDE e outros agrotóxicos é o Linfoma não Hodgkin (LNH). Este, que segundo destacado pelos autores Francisco *et al.* (p. 65, 2020) pertence a “[...] um grupo heterogêneo com mais de 20 tipos diferentes de doenças causadas pela proliferação de células (linfócitos) malignas do sistema linfático, que se espalham de maneira desordenada”. Em função do sistema linfático ser encontrado em todo o corpo, este tipo de câncer pode ocorrer em qualquer parte e faixa etária. De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA), para cada triênio 2020-2022 estimam-se 12.030 novos casos de LNH, ocupando assim a 9º posição de câncer mais incidente e 14º em índice de mortalidade.

Carson (1969) enfatiza que a exposição a vários tipos de substâncias químicas tóxicas tem aumentado o número de incidências de câncer, sendo um deles a leucemia. Em relação a isso, a autora apresenta alguns episódios de pessoas que foram expostas ao DDT e apresentaram leucemia. A primeira foi uma dona de casa, que na busca por matar as aranhas em seu porão, utilizou um aerossol contendo DDT e um destilado de petróleo, borrifando assim todo o espaço e após o término, começou a sentir-se mal, tendo muitas náuseas, mas melhorando dias depois, não ciente dos perigos que estava lhe causando. No mês seguinte ela realizou o mesmo processo, passando mal novamente e recuperando-se em alguns dias do mal estar; após a terceira aplicação novos sintomas apareceram na dona de casa como “febre, dores nas juntas e mal estar geral, além de flebite aguda numa das pernas. Quando examinada, pelo Dr. Hargraves, o que se verificou foi que ela estava sofrendo de leucemia aguda. Morreu no curso do mês seguinte.” (CARSON, 1969, p. 234).

O segundo caso apresentado por Carson (1969) é de outro paciente do Dr. Hargraves, um homem que na tentativa de acabar com a infestação de baratas, aplicou com as suas mãos uma concentração de 25% de DDT no porão da sua casa e pouco tempo depois machucou-se havendo sangramento, estes que eram devido a hemorragias. Após estudos, descobriu-se em seu sangue uma “[...] severa depressão da medula dos ossos, denominada anemia aplástica. Durante os cinco e meio meses seguintes, ele recebeu 59 transfusões de sangue, além de outras terapias” (CARSON, 1969, p. 234) havendo uma recuperação parcial, porém, anos mais tarde desenvolveu uma leucemia fatal.

Outro caso apresentado por Carson (1969) foi de um agricultor sueco que utilizou um pó composto por DDT e hexacloreto de benzeno na terra. Enquanto o trabalhador espalhava os produtos químicos, rajadas de vento faziam com que os produtos rodeassem o agricultor.

Assim, na mesma tarde sentiu-se cansado, com dores de cabeça, nas pernas e calafrios, males que o acometeram por mais alguns dias, fazendo com que busca-se ajuda hospitalar, apresentando, como enfatiza Carson (1969), febre alta e, pela contagem do seu sangue, se revelou anormal. Após aproximadamente dois meses o agricultor faleceu, revelando uma degeneração na medula óssea.

Outra doença associada a exposição ao DDT e seus derivados é o Alzheimer, sendo uma doença neurodegenerativa, que geralmente ocorre após os 60 anos. Os fatores tardios desta doença ainda não são completamente compreendidos, mas os fatores que podem influenciar o risco de desenvolvê-la são genéticos, ambientais e estilo de vida. Segundo Richardson *et al.* (2014), espera-se que os casos aumentem 3 vezes nos próximos 40 anos.

Em relação a exposições ambientais são poucos estudos, mas acredita se que a exposição ocupacional a metais, solventes e pesticidas são fortes contribuintes. Richardson *et al.* (2014) relatam que níveis séricos de DDE foram significativamente maiores em pacientes com Alzheimer em comparação a participantes de controle.

Além disso, Richardson *et al.* (2014) obtiveram amostras de soro de pacientes de controle e com Alzheimer que foram avaliados nos Centros de Pesquisa da Doença de Alzheimer no Centro Médico Sudoeste da Universidade do Texas (UTSW) e na Universidade Emory entre os anos de 2002 e 2008. Os autores mediram os níveis séricos de DDE em 79 casos de controle e 86 casos com doença, sendo composto por 94 mulheres e 71 homens, com mulheres representando 60% do controle e 55% dos casos com Alzheimer. Richardson *et al.* (2014) detectaram DDE em 70% dos casos de controle e 80% dos casos com a doença, estes que possuíam níveis médios 3,8 vezes maiores no soro.

Analisando os estudos citados ao longo do capítulo, que salientam os impactos nos seres humanos devido a exposição e contaminação com DDT, salienta-se uma fala do agrônomo Norman Borlaug destacada no periódico O Globo: “[...] nenhum material químico tem feito tanto como o DDT para melhorar a saúde e os benefícios sociais e econômicos dos povos das nações em vias de desenvolvimento.” (NOBEL..., 1971, p. 4).

É importante destacar que vários estudos na época da referida notícia já sinalizavam fortes impactos negativos na saúde e ambiente e até mesmo a sua proibição. Em relação a sua fala, essa “melhora” devido ao uso de DDT pode ter sido momentânea, mas seu impacto é duradouro e persistente. Argumentos como estes utilizados pelo agrônomo permitiram uma tardia proibição do DDT no Brasil em relação a outros países, aumentando assim a exposição. Assim, a seguir destacam-se algumas questões sobre a legislação no Brasil em relação ao

DDT e outros agrotóxicos, haja visto que o governo brasileiro atual em relação a legislação e fiscalização de agrotóxicos apresenta um grande retrocesso.

CAPÍTULO 4 - PROIBIÇÃO DO DDT E LEGISLAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

Devido às sinalizações dos efeitos negativos do inseticida DDT ainda na década de 1960, muitas das quais citadas no capítulo anterior, ele passou a ser objeto de uma proibição governamental em alguns países. As investidas perante a tentativa de proibição do DDT na época tinham por base que ele poderia vir a causar câncer e danos irreparáveis ao equilíbrio ecológico, fato este já evidenciado na década de 1960, por Rachel Carson. Pode-se dizer que “[...] com isso ressalta o fato de que a tecnologia moderna é frequentemente uma arma de dois gumes, que tanto pode fazer o bem quanto o mal e, às vezes, mais mal do que bem”. (CIENTISTAS..., 1969, p. 5).

Agências governamentais de alguns países e ecologistas tentaram justificar severas restrições ao uso de DDT, alegando que era uma ameaça à saúde humana e ao meio ambiente. Devido a isso, muitos países como Suécia, Canadá, Estados Unidos e Inglaterra no início da década de 1970, buscaram diminuir ou proibir totalmente o uso do DDT, fosse para fins agrícolas ou no combate à malária. A Inglaterra em 1969 sinalizava medidas restritivas acerca do seu uso em residências e hortaliças, representando uma redução de 20% do uso do pesticida, sendo que ainda se estimava que na década de 1970 o uso dos organoclorados fosse reduzido pela metade (INGLATERRA... 1969, p. 18). O Canadá, em 1970, segundo anúncio realizado pelo Primeiro Ministro Pierre Elliot Trudeau, limitou o uso de DDT, permitindo seu uso somente em “[...] doze tipos de culturas, em comparação com sua aplicação atual em 62 tipos” (CANADÁ..., 1969, p. 6); com isso, compreendesse a magnitude que o seu emprego era utilizado.

O Brasil, porém, seguia um caminho contrário em relação à proibição, pois sanitaristas e o setor agrícola defendiam que o inseticida prestava grandes benefícios ao país e técnicos acreditavam que um suposto perigo do mesmo causar câncer não era razão decisiva para deixar de usar o DDT (BRASIL..., 1969, p. 25), ainda sob alegação de “que os benefícios do inseticida, na luta contra a malária no Brasil, eram enormes e que seria uma verdadeira calamidade sustar o combate aquela endemia, sem que houvesse - realmente não há, no momento - outro remédio eficaz contra a malária.” (BRASIL..., 1969, p. 25). Atualmente, a calamidade que enfrentamos em relação ao DDT reside nos corpos de milhões de pessoas e nos gastos com saúde devido aos resíduos de produtos químicos, argumentos estes defendidos por aqueles que lutavam por sua proibição.

Nesse sentido,

Os que querem banir inseticidas como o DDT afirmam que já há suficiente evidência de morte e doenças entre animais de pequeno porte por eles atingidos, embora não se possa ainda garantir que o seu uso adequado provoque morte ou sérios danos ao homem. [...]Sessenta cientistas da Marinha norte-americana afirmam em relatório que o DDT não é mais uma arma essencial na batalha pela saúde e alimentação humana. É menos eficaz do que já foi para cerca de 150 espécies de insetos que desenvolveram resistência a ele. [...] Para muitos estudiosos o DDT e outros inseticidas podem, a longo prazo, gerar um desequilíbrio prejudicial no ambiente ecológico em que vive o homem. (DDT..., 1969, p. 09).

Outro argumento que merece destaque é do sanitarista Mario Ferreira, que dirigiu a CEM por um tempo, alegando que “[...] a proibição deste inseticida seria um golpe violento nas campanhas de controle e erradicação da malária, traduzindo uma verdadeira catástrofe para milhões de indivíduos habitantes de zonas de malária.” (SANITARISTAS..., 1969, p. 18). Entretanto, como destacado ainda no capítulo 1 deste trabalho, a tardia proibição do DDT para fins sanitários no Brasil não resultou em melhoras - visto que a malária ainda assola a região Amazônica -, mas sim em graves consequências ambientais.

A Suécia em janeiro de 1970 proibiu o uso de outros inseticidas organoclorados, tendo como base considerações ecológicas. Os Estados Unidos, em 1972, proibiram o uso do DDT, com alegações de que os benefícios ocasionados pelo emprego do pesticida passam a ser superados pelo prejuízo causado ao meio ambiente (EUA..., 1972, p. 08). Vale ressaltar que os Estados Unidos eram um dos maiores consumidores e exportadores de DDT da época (GAISSLER, 2015). Alguns deputados brasileiros acreditavam que o governo estadunidense realizou uma medida sem obter mais informações e que se tais medidas se espalhassem para os países em desenvolvimento os mesmos poderiam ser prejudicados. Conforme esses deputados, a:

“[...] EPA ignorou por completo a opinião de um pesquisador que apresentou provas de que não havia justificativa para a proibição do DDT. De acordo com essas informações o DDT não produziu até hoje nenhum efeito nocivo à saúde humana quando usado com propriedades”. (DEPUTADOS..., 1972, p. 07).

Em relação às provas apresentadas justificando que o DDT não era nocivo aos seres humanos, a notícia não apresenta quais seriam as mesmas. E mesmo após a sua proibição nos EUA, como destaca Castelo Branco (2016), o DDT continuou a ser produzido e exportado para outros países até 1985.

No Brasil, o DDT recebeu restrições a partir de outubro de 1971, em que o Ministério da Agricultura proibiu a fabricação e comercialização no combate a ectoparasitas (como pulgas) em animais domésticos e seu uso em pastagens contra as pragas (VETADOS... 1971, p. 56). A tomada dessa decisão tem como base que a FAO e a OMS “[...] haviam

recomendado que se abolisse o emprego de DDT e BHC em animais de corte e vacas leiteiras” (VETADOS... 1971, p. 56). Isso por que a presença de resíduos de DDT na carne e derivados do leite estavam sendo barrados pela Food and Drug Administration, organização fiscal norte-americana para controle de alimentação e drogas, visto que em 1971 as autoridades norte-americanas recusaram um carregamento de carne enlatada brasileira devido ao fato de conter uma alta porcentagem de DDT (DDT..., 1974, p. 03). Tais restrições no uso do DDT no Brasil, diferentemente das alegações de outros países, resultam em uma preocupação em causar prejuízos na exportação da carne e não por preocupações ambientais e sociais.

A Alemanha iniciou sua proibição em 1972, permitindo seu uso segundo reportado pelo O Estado de S. Paulo somente para “[...] combater determinadas espécies de formigas, pulgões e piolhos, contra os quais não se dispunha de outros inseticidas. Entretanto, ele só podia ser aplicado no setor florestal” (ALEMANHA..., 1977, p. 23), tendo sua proibição total em 1977. Em relação ao seu uso no setor florestal, relembra-se a reação em cadeia da pulverização nos olmos, citado no capítulo anterior, em que as folhas que continham veneno caíram no chão e devido a bioacumulação os impactos chegaram até aos pássaros.

É importante destacar que na década de 1970 havia posicionamentos favoráveis à proibição do DDT. Tem-se a exemplo argumentos do deputado Alberto Lavinias, Rio de Janeiro, que alertou as autoridades e o MS “para a necessidade de proibir o uso do inseticida DDT até que se comprove suas reais vantagens de utilização ou sua nocividade à vida animal e vegetal” (DEPUTADO..., 1971, p. 5). O deputado Ivo Sprandel, do Rio Grande do Sul, também se mostrava favorável à proibição, e que iria “[...] solicitar as autoridades do Ministério da Agricultura a proibição do uso de inseticidas a base de DDT nas lavouras, visto que eles já causaram a morte de centenas de cabeça de gado no Rio Grande do Sul” (DEPUTADO..., 1974, p. 4).

Outro deputado a favor da proibição do emprego do DDT foi Adhemar de Barros Filho, de São Paulo, que em julho de 1974 apresentou o Projeto de Lei nº 2.088, de 1974 que “dispõe sobre a aplicação de produtos saneantes clorados”. O projeto visava à proibição de importação, fabricação e uso de produtos clorados, o que incluía o DDT, tornando-se necessário que os Ministérios da Agricultura e da Saúde especificassem antecipadamente os casos em que os produtos clorados poderiam ser utilizados para fins domissanitário, fitossanitário e zoossanitário. Porém, sendo permitido seu uso exclusivamente aos casos em que não houvesse um substituto para os produtos mencionados na lei. O projeto também previa que os estabelecimentos comerciais que vendessem tais produtos deveriam enviar aos

respectivos ministérios já citados uma relação mensal com nome, endereço dos compradores e a quantidade vendida a eles, podendo ser aplicadas infrações a quem descumprisse a lei. Todavia, o projeto foi arquivado em 1975, não entrando em vigor¹⁵, representando uma grande perda para a atualidade.

Percebe-se, assim, que a maior preocupação dos governantes brasileiros e da mídia na década de 1970 não era focada nas questões de proibição do DDT, haja visto que houve um número significativo de publicações demonstrando a insatisfação com a sua proibição, tendo como exemplo declarações que alegavam que a “[...] proibição do DDT seria uma medida profundamente infeliz para a agricultura, ainda que possa contribuir para evitar o envenenamento de rios, a matança de pássaros e mesmo a intoxicação do homem” (EM TODO..., 1974, p. 68). Reforçou-se, portanto, um discurso de que a destruição das biotas e intoxicação ou mortes de animais humanos e não humanos devido ao uso do DDT não era uma preocupação, mas sim no setor econômico, fato que demonstra persistir na atualidade com o uso de agrotóxicos.

Para tanto, o Brasil proibiu o uso do DDT para fins agrícolas somente em 1985 regido pela Portaria nº 329, de 02 de setembro¹⁶. Como enfatiza Castelo Branco (2016), a ANVISA, em 1998, o produto foi proibido para uso em campanhas de saúde pública. Em relação à portaria 329, faz-se referência sobre a comercialização, uso e distribuição de produtos organoclorados para fins agrícolas, e dentro deles destacava-se o DDT.

Visando uma proibição global do DDT, realizou-se a Convenção de Estocolmo (2001), que foi o acordo internacional mais abrangente com o objetivo de proteger a saúde humana e ambiental dos efeitos da exposição aos POPs (Poluentes Orgânicos Persistentes específicos), estes que são produtos químicos persistentes no meio ambiente, bioacumulativos e tóxicos. Os POPs, que se destacam por suas características de persistência e bioacumulação, incluem o DDT, dieldrin, toxafeno, clordano e vários produtos e subprodutos químicos industriais, incluindo bifenilos policlorados (PCBs), dioxinas e furanos (ANECK-HAHN *et al*, 2013). Assinada por 122 países que se comprometeram a eliminar o uso de 12 POPs de maior preocupação, sendo um deles o DDT, restringiu seu uso somente para casos especiais de controle de doenças, ou seja, abre-se uma exceção para seu uso no combate à malária e outras doenças quando não existem alternativas mais baratas e inofensivas.

¹⁵ Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=199615>. Acesso em 02 abr. 2022.

¹⁶ **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Gabinete do Ministro. **Portaria** nº 329, de 02 de setembro de 1985. Brasília. 1985. Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/mapa_gm/1985/prt0329_02_09_1985.html. Acesso em 16 ago. 2022.

No Brasil, apesar de não haver mais uso para o DDT, estoques eram mantidos. Assim, somente em 2009 aprovou-se a lei 11.936 de 14 de maio¹⁷, assinada pelo ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva, banindo e proibindo em todo o território nacional a fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso do DDT. Segundo a lei, os estoques do produto deveriam ser incinerados em um prazo de 30 dias após a sua publicação, ficando a cargo do Poder Executivo, em um prazo de 2 anos, realizar um estudo do impacto ambiental e sanitário causado pelo uso de DDT para controle de vetores de doenças humanas, com foco na Amazônia¹⁸.

Adentrando na discussão em relação à legislação sobre o DDT, é importante discutir questões relacionadas ao uso de agrotóxicos, de modo geral, no Brasil. Isso porque apesar das controvérsias em relação ao seu uso, os agrotóxicos são considerados de extrema relevância no modelo desenvolvimentista na agricultura.

Além disso, é importante destacar ainda que os agrotóxicos não são todos iguais em periculosidade, uma vez que são classificados pelo grau de toxicidade e sua classificação se baseia a sua ação na praga alvo, sua estrutura química e efeitos à saúde humana e ao meio ambiente. Em relação aos efeitos em humanos, o grau de toxicidade é fundamental, sendo avaliado através de testes com animais com Dose Letal 50 (DL50). Recentemente, em 2019, a Anvisa publicou no Diário Oficial da União¹⁹ a reclassificação toxicológica dos agrotóxicos já registrados no Brasil, como mostra o Quadro 4, a seguir.

¹⁷ BRASIL, lei nº 11.936, de 14 de Maio de 2009. Proíbe a fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso de diclorodifeniltricloreto (DDT) e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11936.htm. Acesso em 02 abr. 2022.

¹⁸ Idem.

¹⁹ Disponível em <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-re-n-2080-de-31-de-julho-de-2019-208203097>. Acesso em 11 de fev de 2021.

Quadro 4 - Classificação toxicológica dos agrotóxicos e quantidade de produtos por categoria - ANVISA, 2019

Categoria 1	Produto Extremamente Tóxico - faixa vermelha	43
Categoria 2	Produto Altamente Tóxico - faixa vermelha	79
Categoria 3	Produto Moderadamente Tóxico - faixa amarela	136
Categoria 4	Produto Pouco Tóxico - faixa azul	599
Categoria 5	Produto Improvável de Causar Dano Agudo - faixa azul	899
Não classificado	Produto Não Classificado - faixa verde	168

Fonte: Adaptado: ANVISA, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2019/publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos>. Acesso em 26 fev. 2021.

A partir do exposto, percebe-se que ampliou-se de quatro para cinco as categorias da classificação toxicológica desses produtos, além da inclusão do item “não classificado” para produtos de baixíssimo potencial de dano²⁰. Os autores Francisco *et al.* (2020) destacam que o DDT não apresenta classificação pela ANVISA, devido ao fato de seu uso ser proibido, porém, segundo a classificação de carcinogenicidade realizada pela *International Agency for Research on Cancer* (IARC), o DDT está no grupo 2A classificado como, provavelmente, carcinogênico a humanos.

De acordo com a legislação brasileira atual, a classificação do nível de toxicidade deve estar sempre destacada no rótulo e na bula do produto. Além do grau de toxicidade, os agrotóxicos dividem-se em várias categorias e agem de diferentes formas no meio ambiente. Os mais utilizados em todo o mundo são os inseticidas (combatem os insetos), herbicidas (controlam as plantas invasoras), e fungicidas (inibem a ação dos fungos), entre outros (VITAL, 2017).

Nesse cenário, a lei mais importante a ser considerada é a Lei 7.802²¹, reconhecida como a Lei dos Agrotóxicos. A Lei 7.802 - posteriormente foi regulamentada pelo Decreto nº 98.816²² publicado em 11 de janeiro de 1990, que foi revogado pelo Decreto nº 4.074, em 4

²⁰ Disponível em <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2019/publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos> Acesso em 26 de jan de 2021.

²¹ BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm. Acesso em: 19 out. 2021.

²² BRASIL. **Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990**. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, exportação, o destino final dos resíduos e

de janeiro de 2002²³ rege o processo referente a pesquisa, experimentação, produção, embalagem e rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, além da propaganda comercial, utilização, importação e exportação, destino final dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle, inspeção e fiscalização, seus componentes e afins. A lei também possibilitou questões referentes à contestação de registros, estas que foram ampliadas, normas e padrões para os rótulos e embalagens foram estabelecidos. O receituário agrônomo para a venda ou compra de agrotóxicos passou a ser obrigatório em todo o país.

A importância desta lei se mostrou presente pelo fato de que a denominação de a nomenclatura de produtos químicos passou a ser denominada agrotóxico, representando uma vitória do movimento ambientalista, visto que, segundo a Constituição de 1988, o termo agrotóxico não era utilizado, mas sim de defensivo agrícola, representado algo mais positivo do que o termo agrotóxico, termo este cunhado por Adilson Paschoal em sua primeira publicação em 1977. Segundo Rabello (2019, s.p.):

O termo 'agrotóxico' surgiu em 1977, da necessidade que havia de uma terminologia para os produtos usados na agricultura e na criação animal, que traduzisse exatamente a natureza deles, ou seja, de serem tóxicos a todo tipo de vida", descreve, dizendo também ser uma palavra de fácil entendimento quanto ao perigo que representa. "A palavra 'agrotóxico', que vem do grego 'agros' (campo) e 'tokicon' (veneno), tem sentido geral e inclui todos os produtos de natureza tóxica usados na agricultura para o manejo de pragas, patógenos (doenças) e ervas invasoras.

É importante compreender que a lei foi publicada em um momento que, devido a enormes pressões internacionais com foco sobre a Amazônia - com o fortalecimento de um movimento ecológico no Brasil nos 1980, somado ao medo dos militares perder o poder da floresta e suas fronteiras o governo -, considerou estratégico aprovar um pacote de medidas pró meio ambiente, o que incluía a Lei 7.802.

Para entender melhor o funcionamento da lei, destaca-se que para efetivar o registro de agrotóxico no Brasil há três ministérios envolvidos nesse processo: o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que busca avaliar a efetividade agrônoma

embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasil, 1990. Revogado pelo Decreto nº 4.074, de 2002. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d98816.htm. Acesso em 02 out. 2021.

²³ BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm. Acesso em 02 out. 2021

do produto; o Ministério da Saúde (MS) que é encarregado pela Anvisa, em que é responsável por avaliar a toxicidade e efeitos do produto à saúde humana; e o Ministério do Meio Ambiente, que atua através do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e que analisa os riscos de contaminação do meio ambiente. Esses três órgãos se reúnem no Comitê Técnico de Assessoramento para agrotóxico (CTA), em que cada um realiza a análise do produto químico a ser registrado em base na sua área de competência.

Para realizar o registro de um novo agrotóxico, a empresa fabricante deve apresentar aos três órgãos estudos sobre a substância química a ser desenvolvida, assim a pauta sobre o registro é considerada a mais importante, pois, ao permitir o registro atribui-se ao fabricante o direito de produzir, comercializar, exportar e importar. Ao conceder o registro do produto, este é por tempo indeterminado, não havendo então a obrigatoriedade de ocorrer uma reavaliação da segurança do produto. A possibilidade de uma reavaliação do registro de um agrotóxico ocorre em:

[...] apenas duas circunstâncias: a) quando surgirem indícios da ocorrência de riscos que desaconselhem o uso de produtos registrados; b) quando o país for alertado nesse sentido por organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatários de acordos. (FERREIRA; FERREIRA, 2012, p. 209)

Entende-se que uma reavaliação seria de extrema importância, tendo como propósito obter maiores informações sobre a sua toxicidade para assim atualizar os riscos e os danos que o uso deste produto químico emprega. Porém, observa-se que os governantes brasileiros parecem estar trilhando um caminho oposto, isso porque após três décadas da publicação da Lei nº 7.802 e de lutas dos movimentos sociais e ambientais, a lei vem se tornando alvo de mudanças mais flexíveis, apresentando um grande retrocesso.

Desde 2016, com o governo de Michel Temer, mudanças de políticas públicas e legislações sobre os agrotóxicos vem sofrendo mudanças no Brasil. Mudanças estas que se agravaram com a posse do presidente Jair Messias Bolsonaro, em 2018. Destaca-se que entre os anos 2010 a 2015 foram registrados um total de 815 agrotóxicos liberados; e entre 2016 a 2020 o número foi a 2.009, e apenas em dois anos de mandato o governo de Bolsonaro liberou 906 (FRIEDRICH, 2021), alcançando uma soma nunca vista antes em um curto período, demonstrando assim o descaso do governo com a preservação do meio ambiente. Segundo a autora Elias (2021), tal situação autoriza também um conjunto de produtos

proibidos em outros países, representando um perigo cada vez maior para a sociedade e o meio ambiente.

A maior ameaça se mostra o Projeto de Lei n. 6.299/2002, PL do veneno ou Pacote do veneno, aprovada pela Câmara dos Deputados e aguardando apreciação do Senado Federal. Tal projeto foi proposto ainda em 2002 por Blairo Maggi, que era senador em Mato Grosso na época, e ressuscitado pelo mesmo quando foi ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento durante o governo Temer (2016-2018). Segundo Porto (2021), Maggi é considerado um dos maiores produtores de soja do mundo e representante do agronegócio brasileiro.

Destaca-se que o PL 6.299/2002 reúne um total de 29PLs que estavam tramitando no Congresso Nacional desde 1999 até 2017 por tratarem de questões similares. O projeto flexibiliza as regras de utilização de agrotóxicos no Brasil e abre espaço para a regulamentação de novos, substituindo assim a Lei nº 7.802 (PORTO, 2018), esta, como destacado anteriormente, foi um marco na luta em relação ao uso de produtos químicos. O Pacote do Veneno, assim, banaliza essas conquistas, sendo visível na própria mudança de nomenclatura de agrotóxico para defensivos fitossanitários ou pesticidas, desmontando o arcabouço legal da Lei dos Agrotóxicos e demonstrando um grande retrocesso e o descaso com meio ambiente.

Sinaliza-se, assim, um caminho contrário a defesa dos direitos humanos, da saúde e do meio ambiente e “[...] essa confusão conceitual é na verdade uma estratégia que oculta as situações de risco ao comunicar uma falsa segurança desses produtos químicos, induzindo uma crença em sua inocuidade”²⁴. Portanto, essa proposta de mudança de nomenclatura do PL 6.299/2002 desrespeita o art. 220, § 4º, da Constituição Federal/1988, que prevê que propagandas comerciais em relação aos agrotóxicos, tabaco, bebidas alcoólicas, medicamentos e terapias, devem constar, sempre que necessário, os males ocasionados por seu uso. Mas, com a denominação para defensivos fitossanitários ou pesticida, cria-se uma máscara acerca dos perigos desses produtos (LUZ, ANDRADE, 2019).

O projeto também prevê que os agrotóxicos possam ser liberados pelo Ministério da Agricultura, mesmo se os outros órgãos não tenham terminado suas análises, recebendo assim um registro temporário. O critério para seu registro, como enfatiza os autores Bortoncello e Brasil (2020), tem como base que o produto contenha especificações idênticas em pelo menos

²⁴ BRASIL. Ministério da Saúde. Fiocruz divulga nota técnica contra projeto que flexibiliza regulação de agrotóxicos. Disponível em: http://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/nota_tecnica_pl_agratoxicos.pdf. Acesso em 14 mar. 2022.

3 dos 37 países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), permitindo que o produto chegue mais rápido a lavoura e uma análise da nocividade seja realizada a posteriori.

Vale destacar que os principais defensores do Pacote do Veneno são a bancada ruralista, que justificam o projeto de lei para modernizar o setor aumentando a produção agrícola brasileira. As críticas em relação ao PL sustentam a inconstitucionalidade da proposta, primeiramente como apontam os autores Luz e Andrade (2019), salientando que o projeto fere o §2º, do art. 24, da Constituição Federal/1988, pois restringe a possibilidade de os Estados elaborarem uma legislação suplementar para a regulamentação dos agrotóxicos, ferindo ainda a competência dos Municípios para legislar localmente, prevista no art. 30. Isso porque, até então, a maioria dos estados brasileiros possuem sua própria legislação estadual para regulamentar o comércio e questões sobre as formas de armazenamento e descarte das embalagens vazias. Um estado poderia proibir o uso de um determinado produto mesmo este possuindo registro em âmbito federal. Os municípios também possuíam competência para criar leis sobre o uso de agrotóxicos.

Ainda há, segundo o Ministério Público Federal (MPF), o art. 170, VI, que aponta a defesa do meio ambiente como princípio da ordem econômica; e o art. 225, que garante o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Fere também o art. 196 da Constituição, que visa à garantia de que “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 e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” (BRASIL, 1988, grifo nosso), visto que tais medidas se aprovadas podem vir a aumentar o risco de exposição da população brasileira.

Contrário a este projeto tem-se o PL 6670/2016, que propõe o estabelecimento de uma “Política Nacional para a Redução do Uso de Agrotóxicos (PNARA), por meio de um processo gradual e contínuo de redução da produção e uso de agrotóxicos e estruturação de territórios agroecológicos de produção” (SOUZA; DIAS, 2018, p. 46). Diversas entidades se posicionaram contra a aprovação do Pacote do Veneno, como exemplo INCA, FIOCRUZ, ANVISA, Ministério Público do Trabalho, Ministério Público Federal, Defensoria Pública da União e a ONU, havendo também mobilizações em audiências públicas, o que dificultou a aprovação do mesmo (FRIEDRICH, 2021).

Outras questões preocupantes em relação ao Pacote do Veneno é que ele também tem como proposta a restrição de uma reavaliação, esta uma crítica que persistia ainda na Lei 7.802, pois já possuía muitas lacunas possibilitando assim que o agrotóxico permaneça com

um registro indeterminado (FRIEDRICH, 2021). Em relação à restrição, também afeta o setor de divulgação das pesquisas em relação a resíduos em alimentos, ficando restrita ao MAPA a divulgação dos resultados, violando, assim, como enfatizado por Luz e Andrade (p. 337, 2019),

[...] o art. 170, V, da CF/1988, que traz como princípio da ordem econômica a defesa do consumidor, quando prevê no art. 5º, inciso IX, do substitutivo ao PL nº 6.299/2002 a competência do órgão federal do âmbito do MAPA de “divulgação dos resultados de monitoramento”.

Ressalta-se que sua aprovação resultará em um cenário, que já se encontra defasado, ainda mais crítico, impedindo a população de ter conhecimento a respeito de ameaças ocultas na alimentação. Questões preocupantes, também, é que o Brasil pode vir a produzir produtos que não possuam registro no território, desde que seja com destino exclusivo para a exportação, o que não leva em conta os impactos nos trabalhadores das indústrias e sendo dispensados da apresentação de estudos agronômicos, toxicológicos e ambientais (FRIEDRICH, 2021). Nesse sentido, com a possibilidade de registro de produtos mais tóxicos e uma restrição na divulgação dos resultados afetam-se cada vez mais a segurança alimentar e nutricional.

Segundo a Lei nº 7.802 cabe à Anvisa avaliar os riscos, havendo um indicativo nocivo que revelem características teratogênicas, carcinogênicas, mutagênicas, distúrbios hormonais e danos ao aparelho reprodutor, o mesmo não tem autorização para liberação. Com a aprovação do PL,

substitui a análise de risco pela análise de perigo, pois se o risco for “aceitável” o produto poderá ser registrado, comercializado e aplicado nas lavouras brasileiras. [...] O cálculo do “risco aceitável” se dá basicamente por meio da definição de doses nas quais esses efeitos, em tese, não se manifestariam.” (p. 16)

Destarte, o PL revoga os artigos tratados na lei 7.802, pois permite a liberação de agrotóxicos com risco “aceitável”. Assim, surge o seguinte questionamento: o que seria considerado aceitável? O PL parte de um critério que tem como base a “definição de doses nas quais esses efeitos, em tese, não se manifestariam” (FRIEDRICH, 2021, p. 55), passando por uma avaliação estatística. Ocorre que não é possível definir um limite de segurança padronizado, visto que a exposição ao produto pode vir a ocorrer de diversas formas em pequenas ou grandes quantidades.

Além disso, foi estabelecido que a avaliação toxicológica, realizada pela Anvisa, em relação a produtos novos, devem ser realizadas em até 12 meses; e alterações de outros

produtos em até 180 dias (BORTONCELLO; BRASIL, 2020.), reduzindo, assim, o tempo de estudo e dificultando ainda mais chegar em um resultado.

Ressalta-se, portanto, que o estudo toxicológico é um processo que demanda tempo e informações, estas que são obtidas através de experimentos em laboratórios com animais não humanos, ou seja, experimentos realizados visando testar os efeitos que podem vir a ocorrer quando o animal humano se expõe ao agrotóxico. Salienta-se que tais estudos ocasionam um sofrimento desnecessário aos animais não humanos, realizando testes em várias espécies que sofrem diferentes formas de violências, oral, inalatória ou dérmica, questão essa a ser abordada a seguir.

4.1 EM NOME DA CIÊNCIA: TESTES DESUMANOS EM ANIMAIS

Na agricultura moderna, os agrotóxicos têm sido utilizados de forma intensiva, visando reduzir os problemas proporcionados pelas pragas agrícolas e inúmeras doenças. Embora esses produtos sejam de fácil aplicação e apresentam resultados, o seu uso contínuo e, na maioria das vezes de forma inadequada, tem acarretado muitos impactos para os seres humanos, animais e ambiente. Devido a isso, tornam-se necessárias realizações de pesquisas que analisem os impactos dos agrotóxicos na saúde humana, para obter tamanhos resultados, se animais não humanos são utilizados como cobaias em diversos testes de eficácia e toxicidade, agrotóxicos como herbicidas, repelentes de insetos, produtos de limpeza, medicamentos e os mais variados tipos de cosméticos são testados.

Como citado anteriormente, a avaliação toxicológica fica a cargo do Ministério da Saúde, tendo por finalidade a verificação dos efeitos dos agrotóxicos na saúde humana. Contudo, para realizar tal procedimento, a avaliação ocorre através da realização de testes com animais *in vivo*. As regulamentações governamentais podem exigir dezenas de testes diferentes envolvendo o envenenamento de animais para avaliar o nível toxicológico de um único novo agrotóxico.

Os testes são divididos em duas categorias: 1) o teste Draize, que consiste na aplicação do produto químico nos olhos ou pele do animal, visando medir a toxicidade de produtos domésticos, como shampoos e maquiagens para os olhos humanos; e 2) método LD50 (Lethal Dose), em que o agrotóxico é ministrado aos poucos até encontrar-se a dose letal. Em um relatório publicado pela OMS e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em 1979, salientou-se que o DDT ministrado oralmente em ratos é mais “lento”, apresentando convulsões após 2 horas da ingestão e, através de da injeção intravenosa, o seu

efeito manifesta-se em 20 minutos; já a administração intravenosa ao nível LD50, os sintomas aparecem aproximadamente em 5 minutos, atingindo o nível máximo em cerca de 30 minutos (OMS, 1979).

Entre as formas de realização dos testes e os objetivos de seus estudos, destaca-se a toxicidade crônica a longo prazo, consistindo na aplicação do produto químico em animais com doses variadas entre o período de 18 a 24 meses, variando da espécie animal. O teste tem por objetivo a avaliação da toxicidade crônica, cancerígena, neurológica, psicológica, hematológica, bioquímica e comportamental, esta segundo os autores Hawkey *et al.* (2020) incluindo testes de atividade relacionadas a locomoção, comportamento social, estresse e a diminuição da alimentação.

Em um estudo visando compreender os efeitos do DDE neurológicos e comportamentais em morcegos, pesquisadores capturaram morcegos mexicanos antes do seu primeiro voo migratório. Ressalta-se nesse estudo que alguns animais acabaram morrendo ainda durante a captura, e os que sobreviveram foram levados para o laboratório, e receberam somente água e doses de 3,7 mg/kg em animais mais jovens e 1,3 mg/kg em mais velhos (OMS, 1989). Os animais foram divididos em dois grupos, em que o primeiro grupo foi regularmente exercitado e o outro não. Do primeiro grupo todos os morcegos morreram e do segundo grupo 4, os demais que sobreviveram foram mortos após 9 dias. Os morcegos mortos apresentaram uma alteração cerebral e os sintomas incluíam hiperatividade, convulsões e contrações musculares.

Observa-se, também, a reprodução, tendo por objetivo analisar os efeitos do agrotóxico em gerações paternas sujeitando os animais não humanos a tais testes pode-se chegar a um esclarecimento sobre os efeitos do produto químico no sistema reprodutivo de fêmeas e machos. Reações comportamentais no acasalamento oferecem informações sobre morbidade neonatal e mortalidade. Tem-se um estudo realizado com galos, que receberam doses diárias com aumento gradual de 15 para 300 mg/kg via injeção subcutânea durante um período de 60 a 89 dias e após o término as aves foram mortas para que fosse possível estudar seus testículos, estes que foram pesados e seccionados, demonstrando haver uma diminuição do órgão (OMS, 1989). Carson (1969) destaca também um estudo realizado com galos alimentados com concentrações de DDT: os animais apresentaram, segundo a autora, uma diminuição do testículo em 18%.

Destaca-se também um estudo realizado com quatro cadelas, estas que receberam DDT na taxa de 12 (mg/kg) por dia, cinco dias por semana durante um período de 14 meses antes da reprodução, sendo acasaladas quando entraram no cio, por machos que também

foram alimentados durante 14 meses por uma taxa de 60 (mg/kg) por dia. Os resultados do estudo indicaram que duas das fêmeas não conseguiram engravidar, e uma durante 12 meses após a interrupção da alimentação com DDT não conseguiu entrar no cio. A quarta fêmea obteve sucesso no nascimento dos filhotes, porém quatro dos seis filhotes morreram dentro uma semana (OMS, 1979).

Longnecker *et al.* (2001) destacam estudos de outros pesquisadores que demonstraram haver um aumento de abortos e natimortos em ratos e aumento de natimortos em cães. Testes realizados com corujas com alimentação de 3 mg de DDE durante dois períodos reprodutivos resultaram no afinamento da casca do ovo, uma maior porcentagem de ovos quebrados e um aumento significativo de embriões (OMS, 1989).

Ademais, os efeitos do DDT nos pássaros, por exemplo, afetam-se os hormônios do sexo, a testosterona, progesterona e estrógeno, resultando em vários efeitos negativos, principalmente no estrógeno que controla a produção de cálcio, este que por sua vez afeta a espessura mais fina ou mais grossa da casca do ovo. Destaca-se, segundo O Globo, que “em ambos os casos, ou o pinto não consegue sair do ovo ou o ovo não resiste ao período do choco. Nos dois exemplos dá-se a morte dos filhotes” (ARSENAL..., 1971, p. 1).

Realizaram-se também testes com patos selvagens, em 1969, utilizando dosagens de DDE entre 10 a 40mg/kg e DDT 2, 5, 10 ou 40 mg/kg de dieta por duas temporadas. Na segunda temporada houve uma diminuição da dosagem de DDT para 25 mg/kg (OMS, 1989). As concentrações de DDE prejudicaram a reprodução resultando em ovos com cascas 13% mais finas, aumento significativo na quebra e na eclosão dos ovos, assim, o DDT provocou um afinamento dos ovos em 18% e reduziu a vida do pato em 35% (OMS, 1989).

Salienta-se que o efeito em relação da casca do ovo não é totalmente compreendido, isso porque a sensibilidade ao DDT pode variar de espécie para espécie em aves como, por exemplo, em aves selvagens e predadoras, que demonstram haver maior sensibilidade ao produto do que aves galináceas (OMS, 1989). Fato este destacado pelo O Globo:

Nos Estados Unidos foi encontrado recentemente um ovo de águia sem casca – apenas uma membrana e na Califórnia, em 1969, o pelicano marrom não se reproduzia de nenhum modo porque os ovos quebravam quando as aves tentavam incubá-los. Na Inglaterra, o falcão peregrino, o gavião e a águia dourada passaram a ter uma reprodução reduzida desde a introdução do DDT (ARSENAL..., 1971, p. 1).

Em aves aquáticas, como aponta o relatório da OMS (1989, p. 72. Tradução nossa) encontrou-se “diminuições significativas na espessura da casca do ovo em 15 das 22 espécies de aves aquáticas, no Texas, EUA, quando comparando conchas de 1970 com espécimes de

museus anteriores a 1943”. Essa comparação realizada demonstra que os efeitos e mudanças nos ovos ocorreram após o surgimento do DDT, visto que anterior a 1943 seu uso não era tão intenso.

Percebe-se que houve ocorrência do declínio de algumas populações de pássaros, ameaçadas de extinção, e que o emprego de DDT era uma das causas. O Secretário Especial do Meio Ambiente, Paulo Nogueira Neto, destaca que os mais atingidos pelo inseticida são os peixes e as aves e que “[...] várias pesquisas culpam o DDT pela extinção gradativa dos gaviões, no Brasil e dos falcões nos Estados Unidos” (BRASIL..., 1974, p. 7). Em relação a isso, destaca-se que peixes menores, que são alvos de aves rapinas, são mais suscetíveis ao DDT do que espécies maiores (OMS, 1989), indicando a contaminação através da alimentação das aves.

Em relação aos seres aquáticos, a concentração do DDT pode ocorrer através da alimentação e da água contaminada, ocorrendo uma maior absorção devido ao fato de estarem em constante contato com o produto químico altamente tóxico. Destaca-se que o perigo em relação à água contaminada reside no fato de que pequenas concentrações por litro podem ser suficientes para matar em grande proporção, seja a curto ou a longo prazo (OMS, 1989).

Em anfíbios, segundo o relatório da OMS (1989, p. 51. Tradução nossa):

Cooke (1970) expôs girinos da rã comum para 0,1, 1,0 ou 10 mg de DDT/litro por apenas uma hora e relatou um período de hiperatividade descoordenada começando menos de uma hora após o término do período de exposição. O peso corporal diminuiu durante esse período hiperativo e o desenvolvimento foi restrito em alguns dos girinos. Os girinos menores foram mais vulneráveis aos efeitos do DDT que os maiores.

A contaminação de DDT em anfíbios pode ser atrelada ao seu uso como inseticida no combate a doenças endêmicas, como é o caso da malária, visto que o mosquito transmissor tem preferências por locais alagados, locais que espécies de rãs e seus derivados vivem. O uso do DDT no combate à malária foi, então, uma fonte de exposição aos girinos, causando efeitos tóxicos.

Estudos de teratogênese, em que as fêmeas durante a gestação são expostas a doses repetidas de substância química, chegaram a conclusões sobre o desenvolvimento anormal ou morte do feto (OMS, 1989). Neste contexto de violência, a fêmea é quem mais sofre, visto que ao ser objeto de estudo é forçada a uma gravidez para que seja analisado os riscos ou efeitos sobre os fetos, por vezes gerando um ciclo interminável. O feto, assim, sofre desde sua

fecundação até o fim da sua vida, visto que no período de amamentação está em contato com o inseticida. Nesse cenário, a OMS (1979, p. 63, tradução nossa) destaca que:

A demonstração da excreção de DDT no leite foi relatada pela primeira vez por Woodard *et al.* (1945) em conexão com um cão alimentado com o composto à taxa de 80 (mg / kg) dia. Em pouco tempo, a excreção de DDT no leite foi relatada em ratos, cabras e vacas e, logo depois, em mulheres (Laug *et al.*, 1951). Telford & Guthrie (1945) mostraram que ratos alimentados com uma dieta contendo DDT a 1000 mg / kg produziram leite tóxico para seus filhotes.

Há também o estudo de mutagenicidade: testes são realizados em organismos *in vitro* ou *in vivo*, em que organismos são expostos a doses determinadas da substância química com o objetivo de analisar as mutações gênicas, estas que são causadoras de doenças como o câncer (OMS, 1989). Em 1977, pesquisadores dosaram papagaios do mais, via intubação oral, com DDE a 6 mg por dia em um período de 16 a 21 dias, e após matar as aves, identificaram efeitos sobre o fígado (OMS, 1989).

É importante salientar que:

Alguns testes usam milhares de animais de cada vez, enquanto outros se repetem duas ou até três vezes utilizando diferentes espécies de animais ou vias de administração (por exemplo: alimentação forçada por via oral, inalação forçada e aplicação na pele). Isso significa terrível sofrimento e morte para milhares de coelhos, roedores, aves, peixes, e até mesmo cães, a cada novo agrotóxico introduzido no mercado. (Humane Society International, 2015, s.p.)

No fígado, por exemplo, se o camundongo for alimentando com DDT por períodos longos com 2mg/kg, as alterações no órgão podem ser percebidas dentre 4 dias, tendo efeito é fatal, causando a necrose de células hepáticas em várias espécies (OMS, 1989). Vale destacar que até então não se tem conhecimento de nenhum antídoto específico para envenenamento por DDT.

Lysis Alóe (1975), na época diretor-executivo da ANDEF – Associação Nacional de Defensivos Agrícolas -, visando analisar se o DDT era culpado ou inocente, destacou que alguns pesquisadores conseguiram induzir a formação de tumores em ratos empregando alguns inseticidas. Frisou também o estudo de Robert M. Devlin, da Universidade de Massachusetts, Estados Unidos, realizado em 1969, que administrou em ratos doses “[... 116 mil vezes maiores que aquelas comumente presentes na alimentação diária]” (ALÓE, 1975, p. 17), com o objetivo de determinar o potencial carcinogênico de diversos inseticidas.

O Instituto de Salubridad y de Enfermedades Tropicales, do Mexico, também buscou, através de testes em bovinos, equinos, caprinos e ovinos, realizar estudos sobre a toxicidade do DDT. Os testes consistiram em:

Duas vacas e seis carneiros foram alimentados durante uma semana, num pasto em que se tinha aspergido uma solução de DDT a 1%, e não apresentaram qualquer sintoma de intoxicação. Também de um lote de equinos, caprinos, ovinos que pastaram em campos tratados com uma solução de DDT, não se verificou qualquer perturbação. (O USO..., 1949, p. 8).

Na mesma notícia há uma preocupação dos técnicos de que as vacas estariam eliminando os resíduos de DDT através do leite, o que poderia vir a ser prejudicial aos seres humanos. Assim, demonstra-se uma controvérsia na divulgação dos resultados, visto que os pesquisadores “verificaram” não haver qualquer preocupação, pois a contaminação do leite demonstra ser uma grande perturbação.

Insatisfeitos com os resultados, o Instituto ministrou de uma só vez, por via digestiva, grandes doses de DDT em carneiros, em que somente alguns que receberam uma dosagem maior “[...] apresentaram algumas perturbações, como falta de apetite, tremores e excitabilidade; mas essas alterações desapareceram em quatro dias” (O USO..., 1949, p. 8).

Destaca-se, ainda, que:

O primeiro efeito perceptível é a suscetibilidade anormal ao medo, com reação violenta a estímulos normalmente subliminares. Definitivamente, há inquietação motora e aumento da frequência de movimentos espontâneos. À medida que aumenta o envenenamento, desenvolve-se hiperirritabilidade, como a observada no envenenamento por estricnina, mas não aparecem convulsões neste momento. Um leve tremor, inicialmente reconhecível apenas como uma reação de terror, está mais tarde presente como todo o tremor de intenção em conexão com o movimento voluntário. Então, está presente de forma intermitente, sem causa observável, e finalmente, está presente como um tremor grosso sem interrupção por vários dias. O movimento espontâneo é limitado e a ingestão de alimentos cessa para que os animais sobreviventes percam peso. Nos estágios posteriores, especialmente em algumas espécies, ocorrem ataques de convulsões epileptiformes tônico-clônicas com opistótono. (OMS. 1979, p. 69. Tradução nossa).

Em relação ao desaparecimento das alterações destacadas na notícia O USO... (1949), destaca-se que isso pode variar de espécie para espécie, visto que um estudo realizado com patos pretos em 1971, com duração de dois anos, com dosagens de 10 ou 30 mg/kg apresentou resultados semelhantes, uma redução de 20% na casca do ovo e a uma sobrevivência dos patos para 21 dias, ainda dois anos após as dosagens terem cessado apresentava-se uma diminuição de 10% da espessura da casca e uma sobrevivência reduzida (OMS, 1989).

Destaca-se, além disso, que em 1943, o Instituto Nacional de Saúde e a Universidade de Cincinnati, localizada nos Estados Unidos, desenvolveu estudos para avaliar a toxicidade do DDT. O estudo consistia na intoxicação com DDT em ratos e coelhos, sendo que

apresentaram hiperexcitabilidade, tremores, convulsões e coma²⁵. Frisa-se que o estudo destaca não apresentar nenhuma ação tóxica sobre os mamíferos e no momento do estudo não havia sido descrito nenhum caso de envenenamento humano e, ainda, de maneira geral, a toxicidade do DDT era mínima.

Outro estudo científico que se destacou é do norte-americano Schmidt, noticiado no periódico *O Estado de São Paulo* em 1947: na tentativa de provar que o DDT não apresenta perigo ao ser humano e a animais administrou internamente o produto em ratos e coelhos, alegando não ter observado qualquer mudança na saúde dos animais. O estudo, em busca de maiores resultados, banhou uma ovelha e seus filhotes com DDT sem que isso, segundo ele, produzisse qualquer mal aos animais.

Evidencia-se que tais estudos “precederam o lançamento do DDT como inseticida e a Fonto - Química SIA, se orgulha de ter posto à disposição dos lares brasileiros um produto líquido – Delefon – a base de DDT de eficácia e inocuidade comprovadas” (SOBRE..., 1945, p. 9). Contudo, deve-se destacar que as realizações dos testes eram e são de responsabilidade dos fabricantes cujos interesses visam o lucro, ou seja, podem não coincidir com os do público em geral.

Em relação aos efeitos “mínimos”, destaca-se uma publicação do periódico *O Globo*, em 1947, sobre um produto a base de DDT, enfatizando que o mesmo é inofensivo à saúde e “contém outra força destruidora de insetos”. A publicação utiliza a figura de um animal filhote, que aparentemente está alegre e distante de quaisquer efeitos maléficos do DDT (Figura 7, abaixo).

²⁵ O DDT na guerra aos artrópodos. *O Estado de S. Paulo*. São Paulo, p. 02, 31 jan. 1947.

Figura 7 - Shell-tox é inofensivo... à saúde



Fonte: SHELL-TOX. O Globo, Rio de Janeiro, 27 set, p. 05. 1949.

Nesse construto, questiona-se: a questão é mínima ou inofensiva para quem? Visto que os animais apresentaram os sintomas citados, estes são o contrário de mínimo. E em relação aos testes realizados em animais com DDT, a morte é ocasionada geralmente por insuficiência respiratória, este que ocorre após um período relativamente longo de atividade muscular que os deixa exaustos (OMS, 1979). Em algumas espécies como cães, gatos, macacos e coelhos, uma única dose de DDT sensibiliza o coração, causando uma fibrilação ventricular.

O principal efeito do DDT é no sistema nervoso e no fígado. Em relação ao sistema nervoso, todas as partes, ambas central e periférica, de alguma forma são afetadas, ocasionando tremores, hiperexcitabilidade, tontura, falta de equilíbrio, convulsões ou a morte do animal. Em relação aos tremores, chegou-se a resultados de que eram precedidos por uma fraqueza muscular que atingia as costas e depois nas patas traseiras, atingindo também os músculos da face, incluindo pálpebras até se espalhar por todos os músculos (OMS, 1979).

Além dos efeitos já mencionados do DDT, notou-se que à medida que ratos, porquinhos da índia e coelhos adoeciam, tornavam-se frios aos toques e diarreia. Os gatos apresentam uma maior rigidez extensora e opistótono (tipo de posição anormal causada por fortes espasmos musculares) do que animais de laboratório: a rigidez aparece primeiramente na parte das patas e depois para o corpo todo, apresentando também atividade pilomotora, ou

seja, um movimento dos pelos e as convulsões nessa espécie se tornam quase contínuas (OMS, 1979). Ratos envenenados por DDT mostravam uma cor avermelhada sobre os olhos.

A intoxicação produzida por doses repetidas de DDT difere daquela produzida por uma única dose apenas na medida em que o animal pode ser gradualmente debilitado, especialmente por desnutrição, sofrendo uma severa perda de peso ou, para obter um determinado resultado, eles podem ficar dias sem serem alimentados. Fato este demonstrado em um teste realizado em 1972 com codornas masculinas, com dosagens de 100 mg/kg em um período de 10 semanas: dias antes do término do estudo, as codornas foram divididas em 2 grupos, um que recebeu alimentos livres de DDT e o outro não receberam nenhum alimento por 4 dias (OMS, 1979).

O Quadro 5, abaixo, apresenta um compilado de testes realizados com animais por diferentes pesquisadores ao longo dos anos de 1947 a 1977 para obter diferentes resultados. Nos ratos, alguns testes resultaram em uma mortalidade aumentada, alterações e tumores no fígado e alguns alegaram não haver nenhum efeito; nos camundongos notou-se também aumento de tumores no fígado; nos cães observou-se danos menores no fígado e outros não apresentaram efeito; e nos macacos apresentou-se sem efeitos tóxicos até ao envenenamento fatal.

Quadro 5 - Testes em animais com doses orais de DDT (1947-1977)

Dosagem		Espécie e quantidade	Duração	Ano
Faixa (mg/kg) por dia	Método e concentração			
41-80	800 mg/kg na dieta	Rato/ 36 machos, 24 fêmeas	2 anos	1947
	140 mg/kg na dieta	Camundongo/ 36 machos, 36 fêmeas	18 meses	1969
	3200 mg/kg em dieta	Cão / 10	39 – 49 meses	1965
	5000 mg/kg em dieta	Macaco / 1 macho	70 dias	1963
21-40	400 mg/kg em dieta	Rato / 24 machos e 12 fêmeas	2 anos	1947
	500 mg/kg em dieta	Rato / 37 machos, 35 fêmeas	2, 9 anos	1977
	250 mg/kg em dieta	Camundongo 103 machos, 90 fêmeas	2 gerações	1972
	250 mg/kg em dieta	Camundongo 31 machos, 121 fêmeas	2 gerações	1973

	2000 mg/kg em dieta	Cão 4	39 a 49 meses	1965
11-20	100 mg/kg na dieta	Camundongo 100 machos, 100 fêmeas	2 anos	1970
	100 mg/kg na dieta	Camundongo 30 machos, 30 fêmeas	2 anos	1973
	100 mg/kg na dieta	Camundongo 30 machos, 3 fêmeas	2 anos	1973
5 – 10	50 mg/kg na dieta	Camundongo 127 machos, 104 fêmeas	2 gerações	1972
	50 mg/kg na dieta	Camundongo 30 machos, 30 fêmeas	2 anos	1973
	400 mg/kg em dieta	cão 2	39-49 meses	1965
2,6-5	20 mg/kg na dieta	Camundongo 48 machos, 128 fêmeas	2 gerações	1973
	200 mg/kg em dieta	Macaco 5 machos, 5 fêmeas	3-7, 5 anos	1963
1,26-2,5	10 mg/kg na dieta	Camundongo 104 machos, 124 fêmeas	2 gerações	1972
0,626-1,25	5 mg/kg na dieta	Rato	2 anos	1955
	50 mg/kg em dieta	Macaco 4 machos, 1 fêmea	1,6 anos	1963
0.3126-0.625	10 mg/kg na dieta	Rato	2 anos	1948
	12,5 mg/kg na dieta	Rato	2 anos	1955
	2,8-3,0 mg/kg na dieta	Camundongo 683	5 gerações	1969
0,15626-0,15626-	2 mg/kg na dieta	Camundongo 124 machos e 111 fêmeas	2 gerações	1972
	2 mg/kg na dieta	Camundongo 58 machos e 135 fêmeas	2 gerações	1973
0.078126-0.15625	2,5 mg/kg na dieta	Rato	2 anos	1955
	5 mg/kg em dieta	Macaco 5 machos	1,4-7,5 anos	1963

Fonte: OMS. Environmental Health Criteria 9: **DDT and its Derivatives**. Geneva, 1979. ISBN 92 4 154069 9.

Adaptado e tradução nossa. Disponível em:

<https://incem.org/documents/ehc/ehc/ehc009.htm#SubSectionNumber:1.1.5>. Acesso em 30 abr. 2022.

Destaca-se que durante essas três décadas, segundo os dados apresentados acima, foram utilizados um total de 2.721 animais para testar os efeitos de um único produto químico: o DDT. Compreende-se, assim, que doses de DDT causam danos às células hepáticas em várias espécies que progridem para a formação de tumores. Em relação aos ratos, como destacado no Quadro 5, os estudos são conflitantes, pois alguns estudos relatam a formação de tumores, enquanto outros estudos relatam não haver efeitos.

O filósofo Peter Singer, em seu livro *Libertação Animal* ([1975] 2010), buscou relatar essa tirania dos animais humanos sobre os não humanos, expondo a realidade acerca da indústria pecuária e testes para produtos. O autor destacou que a realização de testes e a produção animal são formas que em detrimento das outras, causam sofrimento a um maior número de animais, fator também apontado em notícia no periódico *O Globo*, explanando que animais não são somente usados para pesquisas científicas, mas também “[...] servem de interesses comerciais das indústrias de cosméticos, corantes, alimentos, cigarros, agrotóxicos, vestuário, farmacêutica, entre outras” (TODO..., 1987, p. 34).

A notícia citada também destaca que muitos dos laboratórios extraem as cordas vocais dos animais, para que assim seus gritos não sejam ouvidos. Com aproximadamente 64 milhões de animais sacrificados por ano em nome da ciência, a pesquisa animal é um grande negócio e dentre os animais submetidos a testes destacam-se:

Cerca de 400 mil cachorros, 200 mil gatos, 33 mil macacos, milhares de cavalos, pôneis, bezerros, carneiros, bodes e porcos, e milhões de coelhos, hamsters, porcos da Índia, pássaros, ratos e camundongos são usados todo ano em experiência, muitas vezes extremamente dolorosas. (CURTIS, 1979, p. 29)

Nesse sentido, questiona-se: até que ponto é válido submeter os animais, que não podem protestar sobre as condições que são submetidos, considerando as circunstâncias e formas de cada experimento para que os seres humanos, para que se cheguem a um resultado? Outro questionamento que merece destaque é enfatizado por Patrícia Curtis, que segundo *O Globo* é autora de livros que enfatizam o direito dos animais e sobre a lógica por trás das experiências: “se fôssemos descobertos por criaturas mais inteligentes do universo, elas poderiam ser justificadas ao fazer experiências em nós?” (CURTIS, 1979, p. 29).

Segundo Singer ([1975] 2010), se tais práticas fossem abolidas, a extinção de outras práticas especistas não demoraria a acontecer. O termo especismo é apresentado pelo autor como um preconceito ou a atitude tendenciosa de alguém a favor dos interesses de membros de sua própria espécie e contra os de outras. Portanto, o especismo é um descaso em relação aos interesses dos animais não humanos. Entende-se, assim, que os animais são expostos em altas ou baixas concentrações de veneno, a curto ou longo prazo, para buscar analisar incidências de câncer e outras anomalias. Curtis, para o *Globo*, destaca que:

O establishment da pesquisa alega, de modo geral, que os animais vivos fornecem os únicos testes seguros para drogas, elementos químicos e cosméticos que serão usados pelas pessoas. Os pesquisadores também acreditam que as experiências com animais são necessárias na investigação de curas para doenças e defeitos humanos. (CURTIS, 1979, p. 29)

Porém, tais realizações se apresentam de formas inadequadas, visto que os testes realizados em animais não representam todo o efeito sobre o complexo ecossistema. Destaca-se também que, em geral, os testes são realizados com um agrotóxico, não considerando que o produtor agrícola faz uso de diferentes produtos químicos, em intervalos curtos ou médios de maneira que o mesmo se expõe a diversos resíduos que interagem entre si, tornando assim muito difícil verificar as consequências da ação conjunta desses agrotóxicos para o meio ambiente e a saúde humana.

Outro fator a ser considerado é que os testes são realizados em períodos “curtos” dificultando assim uma análise dos riscos a longo prazo. Assim, as conclusões dos experimentos não apresentam um antídoto para os casos de intoxicação acidental, não sendo, portanto, possível identificar o real nível de agressividade do agrotóxico.

Ocorre que nem sempre os animais foram vistos como seres sencientes, ou seja, eram considerados inferiores em decorrência da linguagem e racionalidade. Diversos posicionamentos filosóficos são observados ao longo da história, bem como a submissão do animal à espécie humana. Havia até quem acreditava que os animais não sentiam dores, como é o caso de Descartes. Pinker (2013) enfatiza que Descartes escreveu que os animais eram como um mecanismo, portanto, inibidos de sentirem dor ou prazer; assim, na época, os cientistas realizavam a extração de membros dos animais ainda em vida, com o objetivo de ver se o mesmo iria regenerar, arrancando órgãos, peles e olhos.

Curtis (1979) destaca ainda que os animais são submetidos também choques elétricos, tubos estomacais, chapas quentes, caixas de contenção e radiação, dentre outros. Todavia, tal posicionamento foi se alterando e atualmente há uma forte preocupação em relação ao bem-estar dos animais não humanos, comunidades articuladas por pesquisadores e cientistas iniciaram mobilizações voltadas para despertar a consciência do público sobre o sofrimento destes seres dentro dos laboratórios.

O movimento em prol dos animais “[...] está consciente de que quanto mais conhecermos o comportamento dos animais, mais reconheceremos os seus traços humanos” (CURTIS, 1979, p. 29). Devido a essas sensibilizações, o bem-estar animal passou a ter argumentos em favor dos direitos dos animais principalmente a partir dos séculos XVIII e XIX.

Assim, a partir do século XVIII, uma Revolução Humanitária passou a atender as necessidades não somente dos seres humanos, mas dos animais não humanos, tendo como foco as formas mais visíveis de sadismo contra os mesmos. Pinker (2013) evidencia que em

relação à Revolução Humanitária, o que desencadeou tais pensamentos foi o processo civilizador da humanidade, o apreço e sensibilidade pela vida tanto animal, quanto humana, e a ascensão pela empatia. Práticas cruéis como a escravidão, duelos, torturas, execuções com base em superstições e a crueldade com animais, que eram realizadas por milênios na civilização, foram abolidas, passando a serem consideradas impensáveis, vistas como resultado de um preconceito injustificável e não eram mais toleradas.

Segundo Steven Pinker (2013), a partir da década de 1980 a aprovação do uso de animais para testes tornou-se necessária por um Institutional Animal Care and Use Committee (Comitê Institucional de Uso e Cuidados com Animais). Assim, para experimentos que causem ao animal desconforto e sofrimento, é necessário justificar a sua probabilidade de proporcionar um benefício maior à ciência e ao bem-estar humano.

Essa mudança no tratamento em relação aos animais, seja fora ou dentro de laboratórios, faz parte de um movimento e uma revolução por direitos dos animais, compreendida como Libertação Animal ou Direitos dos Animais. Tal movimento tem a convicção de que é errado infligir sofrimento desnecessário a outro ser, mesmo não sendo esse membro da nossa espécie. Segundo Pinker, os animais não humanos passaram a gozar dos direitos devido ao reconhecimento dos defensores humanos que aderiram à causa animal, impulsionados pela empatia e razão. Nas palavras de Voltaire, Pinker (2013, s.p.) postula: “Responde-me, maquinista, teria a natureza entrosado nesse animal todos os órgãos do sentimento para que ele nada sinta? Terá nervos para ser insensível?”.

Assim, os animais passam a ser objetos de uma preocupação moral. Para tanto, o seu bem-estar é debatido, o que vem gerando uma inquietação crescente perante ao público. Esse reconhecimento moral gerou uma luta política e social: dentro da questão moral, de evitar sofrimento desnecessário aos animais entra o utilitarismo, que segundo Tatjana Visak (2011) é uma teoria moral que contribui para esse reconhecimento, considerando a maximização do bem-estar dos animais sencientes. Sendo a relevância da senciência um argumento que tem plena consideração pelos interesses dos animais, derivando, portanto, que não devemos infligir sofrimento desnecessário aos animais, assim como em crianças de colo ou incapacitados mentais, visto que assim como eles, estes não falam por si próprios. Tais conquistas, segundo Pinker (2013), foram possíveis devido ao reconhecimento dos defensores humanos, que aderiram à causa pela empatia animal e pela razão de que os mesmos sentem dor.

Apesar do processo em relação a outras revoluções, o progresso no que diz respeito aos animais foi desigual. Entretanto, esta tendência é real, e isso se mostra perante aos

movimentos que visam erradicar essas experiências desumanas. Os seus efeitos já começam a ser sentidos no campo de regulamentação em laboratórios: apesar de isso não cessar os experimentos, passam a ser cada vez mais regulados, visando a sua redução. Cita-se, assim, que as reduções passam cada vez mais a serem visíveis: em 27 de janeiro de 1978, foi firmado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), na cidade de Bruxelas, Bélgica, a Declaração Universal dos Direitos dos Animais, a qual considera que todo animal não humano possui direito. Esse é o primeiro documento internacional assinado pelos países que compõem a ONU, devendo os membros respeitá-la, intensificando o bem-estar dos animais em seus quatorze (14) artigos, seja em ambientes educativos, científicos, domésticos, selvagens e atrativos. Em âmbito científico de experimentação, ressalta-se o Art. 8º, salientando que implicações de sofrimento físico e psicológico são contrários aos direitos dos animais e que deve se utilizar e desenvolver métodos alternativos.

No Brasil, tem-se a primeira publicação em defesa dos animais o Decreto nº 24.645 de 10 de julho de 1934²⁶, que estabelecia multas e prisão a quem praticasse atos de crueldade aos animais, posteriormente foi revogado pelo Decreto nº 11, de 1991²⁷. Porém, vale destacar que em relação ao cunho científico, tal lei era muito vaga, entretanto, não deixa de ser um avanço para essa luta.

Destaca-se também, nesse âmbito, o Art. 225 da Constituição Federal de 1988, este que garante que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e qualidade de vida, direitos estes devendo ser defendidos. Em relação ao bem-estar animal proposto neste artigo, ressalta-se o § 1º, VII que dispõe sobre “proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.” (BRASIL, 1988).

Destaca-se também a Lei nº 6.638²⁸, de 8 de maio de 1979, que estabelecia normas para a vivissecação de animais, permitindo que tal prática fosse realizada em instituições de ensino superior no território nacional. Entretanto, tal Lei foi revogada em outubro 2008, pela

²⁶BRASIL. **Decreto nº 24.645, de 10 de julho de 1934.** Revogado pelo Decreto nº 11, de 1991. Estabelece medidas de proteção aos animais. Brasil, Brasília, DF: Presidência da República, 1934. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d24645.htm. Acesso em 27 set 2021.

²⁷BRASIL. **Decreto nº 11, de 18 de janeiro de 1991.** Revogado pelo Decreto nº 761, de 1993. Aprova a Estrutura Regimental do Ministério da Justiça e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1991. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D0011.htm#art4. Acesso em 27 set. 2021.

²⁸BRASIL. **Lei nº 6.638, de 8 de maio de 1979.** ~~Estabelece normas para a prática didático-científica da vivissecação de animais e determina outras providências.~~ 1979. Revogada pela Lei nº 11.794, de 2008. Brasil, 1979. Brasília, DF: Presidência da República, 1979. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/l6638.htm. Acesso em 27 set. 2021.

lei nº 11.794²⁹ regulamentadora do art. 225, § 1º, VII da Constituição Federal que rege questões em relação à utilização de animais em atividades educacionais e pesquisa científica. Enfatiza-se que esta legislação se aplica aos animais das espécies classificadas como filo Chordata, subfilo Vertebrata, observada a legislação ambiental. Segundo o Art. 3º entendem-se as finalidades da lei por:

I – filo **Chordata**: animais que possuem, como características exclusivas, ao menos na fase embrionária, a presença de notocorda, fendas branquiais na faringe e tubo nervoso dorsal único;

II – subfilo **Vertebrata**: animais cordados que têm, como características exclusivas, um encéfalo grande encerrado numa caixa craniana e uma coluna vertebral;

III – experimentos: procedimentos efetuados em animais vivos, visando à elucidação de fenômenos fisiológicos ou patológicos, mediante técnicas específicas e preestabelecidas;

IV – morte por meios humanitários: a morte de um animal em condições que envolvam, segundo as espécies, um mínimo de sofrimento físico ou mental. (BRASIL, 2008).

Em relação à utilização de animais para fins educacionais, a Lei registra-se às intuições de ensino superior e estabelecimentos de educação profissional técnica de nível médio da área biomédica. A lei rege também a criação do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), responsável pelo cumprimento das normas dispostas na legislação, devendo avaliar outras alternativas, visando cessar o uso de animais em ensino e pesquisa e periodicamente estabelecer e rever as normas para o uso e cuidados dos seres vivos envolvidos, bem como a instalação e o funcionamento dos estabelecimentos de pesquisas.

Destarte, as instituições cadastradas com atividades de ensino ou pesquisa com animais, fazem necessárias a criação indispensável de Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUAs). A lei mencionada acima traz as penalidades às instituições que descumprirem as normas supracitadas, variando de multas com valores de R\$5.000 (cinco mil reais) a R\$20.000 (vinte mil reais), interdição temporária ou definitiva até a suspensão de financiamentos com proventos oficiais. Destaca-se que lei nº 11.794/08 é regulamentada pelo Decreto no 6.899/2009³⁰, este que:

²⁹ BRASIL, **Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008**. Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei no 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11794.htm. Acesso em 27 set 2021.

³⁰ BRASIL. **Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009**. Dispõe sobre a composição do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA, estabelece as normas para o seu funcionamento e de sua Secretaria-Executiva, cria o Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais - CIUCA, mediante a regulamentação da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, que dispõe sobre procedimentos para o uso científico de animais, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6899.htm. Acesso em 28 set. 2021.

Dispõe sobre a composição do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA, estabelece as normas para o seu funcionamento e de sua Secretaria-Executiva, cria o Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais - CIUCA, mediante a regulamentação da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, que dispõe sobre procedimentos para o uso científico de animais, e dá outras providências. (BRASIL, 2009)

Além das definições previstas na Lei nº 11.794 de 2008, considera-se para os efeitos do decreto que se utilize formas alternativas válidas e aceita com a garantia de resultados semelhantes, visando a não utilização de animais não humanos. Quando for necessário o uso de animais, deve-se utilizar de espécies de ordem inferiores com um menor número de animais ou a diminuição/eliminação de desconfortos. Porém, uma das fragilidades da nova legislação é uma fiscalização mais eficiente pelo CONCEA e, segundo os autores Dalben e Emmel (2013), no Brasil, muitos pesquisadores desconhecem a existência dos CEUAs e não possuem uma capacitação para resguardar o bem-estar dos animais.

Para tanto, acredita-se haver um retrocesso científico na aprovação desta legislação, visto que enquanto a Lei nº 6.638/79 permitia a vivisseção somente em instituições de nível superior, a nova lei liberou o uso de animais em níveis de ensino em educação profissional técnica de nível médio da área biomédica, mesmo não havendo suporte de fiscalização e garantia dos direitos animais por parte do CEUAs. Os autores Filipecki e Amaral (2010) destacam que outra debilidade da mesma é não estabelecer restrições à presença de menores de idade em locais em que os animais para pesquisa estejam sendo utilizados e permitindo que os mesmos possam participar de programas voltados para experimentação animal.

Cita-se, também, a mais recente regulamentação publicada pela Anvisa no Diário Oficial da União - a resolução nº 294, de 29 de Julho de 2019³¹ - em que se destaca: “Art. 2º - IX: método alternativo: qualquer método que possa ser utilizado para substituir, reduzir ou refinar o uso de animais em atividades de pesquisa” (BRASIL, 2019). O documento aborda questões relacionadas a testes em animais vertebrados, destacando que a utilização deles só é permitida caso os métodos alternativos não atendam aos critérios estabelecidos e a criação de procedimentos para que, assim, as empresas tenham possibilidades de realizar uma solicitação de dispensa de testes considerados irrelevantes em animais.

³¹BRASIL. **Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 294, de 29 de julho de 2019.** Dispõe sobre os critérios para avaliação e classificação toxicológica, priorização da análise e comparação da ação toxicológica de agrotóxicos, componentes, afins e preservativos de madeira, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-294-de-29-de-julho-de-2019-207941987>. Acesso em 05 out. 2021.

Compreende-se, então, que questões sobre o bem estar-animal vem se destacando cada vez mais frente aos avanços da Revolução Humanitária e ao movimento de Libertação Animal ou Direito Animal. Tais debates são de extrema importância visto que o grupo a ser discutido não consegue protestar por si só sobre a forma de tratamento que recebem nos laboratórios. Por isso, é necessário que os seres humanos se organizem em nome dos animais não humanos, pois, como destaca Singer (2010), quanto menos a luta de um grupo for visível e menos capacidade de se organizar contra a opressão, mais serão oprimidos e que a cultura e a tradição de exploração e de testes em animais não humanos precisa ser revista, tal como outras culturas. Ao negarmos isso aos animais estamos sendo especistas, pois, a luta em defesa desse grupo é uma luta tão importante quanto qualquer outra. Deve-se pensar de forma atenta e coerentemente a questão de como devemos tratar os animais não humanos no quesito de estar infligindo uma dor desnecessária a eles, uma vez que, mesmo com a existência de legislação que protege os animais não humanos, estes seres continuam sofrendo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao estudar sobre o DDT, assim como salienta Gaissler (2015), compreendemos a relação entre ciência e sociedade, salientando o papel da mídia como moderador entre os dois, em especial quando se trata de temas direcionados à saúde e ao ambiente. É neste ponto que a História Ambiental se destaca, pois partimos de uma compreensão e avaliação das consequências ecológicas e socioambientais, não atentando-se somente ao meio ambiente, mas também analisar as relações que esses indivíduos têm com o mesmo. Mostra-se, assim, que a história do DDT se torna diferente quando vista em seu contexto ambiental e abrindo outras possibilidades para uma investigação interdisciplinar, como é o caso da abordagem com a saúde.

No desenvolvimento da pesquisa abordamos a “História do DDT no Brasil (1940 a 1980) de defensivo a veneno” em que é possível a analisar a cobertura midiática do DDT através dos jornais O Globo e O Estado de S. Paulo, sendo possível identificar que no início da sua descoberta, na década de 1940, a apresentação do produto para a sociedade era baseada no seu uso doméstico sendo um “defensivo contra os insetos transmissores de doenças e outros parasitas, como é o caso da cera por exemplo, sendo apresentado como um produto de aspecto familiar e inofensivo. Gaissler (2015) salienta que o DDT era um símbolo da ciência e da tecnologia proporcionando qualidade de vida, pois prometia livrar-se de insetos e algumas doenças que eles carregavam, como é o caso da malária.

Nas décadas de 1950 e 1960 se tem alguns destaques sobre a fabricação do DDT em algumas regiões do Brasil e ao final da década de 1960 é possível identificar a preocupação de alguns países em relação aos impactos do uso do DDT no meio ambiente e na saúde. Tal fator demonstra que o DDT era um assunto abordado de muitas formas, muitas das quais ressaltavam os benefícios – visto com um defensivo - da utilização para variadas finalidades, compreendo assim como enfatizado pelos autores Carvalho, Nodari e Nodari (2017): as propagandas de agrotóxicos naquele contexto eram ingênuas e despreocupadas.

Na década de 1970, com a modernização da agricultura ou revolução verde, fortemente incentivada na década anterior, em que os agrotóxicos eram parte do pacote tecnológico agrícola, há um destaque maior sobre o uso do DDT nos periódicos, não sendo incomum uma notícia atacando o DDT - demonstrando os seus perigos para o ambiente e saúde - e outra o elogiando na semana seguinte - enfatizando os benefícios do seu uso para fins sanitários, agrícolas e que o mesmo não causava nenhum mal à saúde ou ao meio ambiente. Demonstrando assim que o mesmo já não era mais um “defensivo” e sim um

veneno. Destaca-se que as questões em relação ao meio ambiente mostravam-se cada vez mais um tema político, assim como o uso do agrotóxico, visto que entre a década de 1960 a 1970, muitos incentivos para obtenção desse implemento agrícola e maquinários partiram do Estado.

Na década de 1980, analisamos que os periódicos pouco falam sobre o DDT, mas quando o citam enfatizam os seus efeitos negativos em todos os campos. Como o DDT foi pulverizado em pessoas, animais domésticos, edifícios, culturas agrícolas e florestas, não é de surpreender que ele está, agora, amplamente distribuído no meio ambiente. Levou alguns anos para que o público percebesse o fato de o DDT ser acumulativo e persistente às mudanças no ambiente que os cerca e compreender que de fato era prejudicial.

Atualmente, os debates em relação a legislação dos agrotóxicos vêm se mostrando um retrocesso, como é o caso do o Projeto de Lei n. 6.299/2002 (PL do veneno): além de ser uma preocupação ambiental e de saúde pública, também adentra em um debate relativamente novo: a tirania dos animais humanos sobre os não humanos, enfatizando a apuração de testes em laboratório com várias espécies de animais não humanos. Em relação aos testes em laboratórios, o DDT também não passou em branco, sendo testado de várias formas. Compreendemos, assim, que o DDT direta e indiretamente foi o causador de muitas mortes em animais não humanos.

Ressalta-se, também, que a região que demonstra haver um maior destaque sobre os impactos negativos do uso do DDT é região Sul do Brasil, em especial o estado do Rio Grande do Sul, em que muitas notícias frisam, como já destacado no capítulo 3, a morte de animais e a intoxicação devido ao seu uso na cultura da soja. É neste período que se tem também maiores destaques sobre a proibição do DDT em outros países. Entretanto, é importante salientar que poucas notícias citavam a obra de Rachel Carson, *Primavera Silenciosa*, como referência ou argumentos para a criação de uma legislação sobre o DDT. A situação demonstra, portanto, como citado ainda na introdução da presente dissertação, que no período da publicação da obra de Carson, no Brasil, não houve muitas menções sobre a autora e seus estudos.

Viu-se que o DDT pode se armazenar em todos os tecidos - incluindo o feto - e em todos os fluidos corporais - como o leite materno -, e sua eliminação lenta significa que uma grande proporção da população ainda apresenta níveis detectáveis de DDT ou seus metabólitos. Muitas mulheres foram fortemente expostas ao uso generalizado de DDT desde sua utilização em grande escala após sua descoberta, muitas das quais estão atingindo a idade de maior risco de câncer de mama na atualidade e os efeitos tóxicos da exposição incluem

assim anormalidades de desenvolvimento, na reprodução, doenças neurológicas, cânceres e outras doenças. Salienta-se a importância de mais estudos, que são fundamentais para que a sociedade compreenda os efeitos do uso despreocupado de agrotóxicos e que esses estudos cheguem sejam divulgados para além do campo universitário.

Em relação a isso, é imprescindível destacar a reintrodução do DDT no combate à malária na África, por exemplo, sendo necessário um acompanhamento mais rigoroso com a saúde dessas populações que não podem ter voz na decisão de usar o DDT. Os erros do passado e os atualmente praticados devem ser encarados e enfrentados com seriedade, pois não é apenas uma preocupação ambiental, passa a ser um problema da saúde pública, pois os efeitos são sentidos na população do campo, da indústria, consumidores e nos animais não humanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADELEYE, Adeoluwa Oluwaseyi; SOSAN, Mosudi Babatunde; OYEKUNLE, John Adekunle Oyedele. Occurrence and Human Health Risk of Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) and Hexachlorocyclohexane (HCH) Pesticide Residues in Commonly Consumed Vegetables in Southwestern Nigeria. **J Health Pollut.** 2019, vol. 9, nº 23. Disponível em <https://doi.org/10.5696/2156-9614-9.23.190909>. Acesso em 04 jul. 2022.
- ALAVA, Juan José; SALAZAR, Sandie; CRUZ, Marilyn; JIMÉNEZ-UZCÁTEGUI, Gustavo; VILLEGAS-AMTMANN, Stella; PAÉZ-ROSAS, Diego; COSTA, Daniel P; ROSS, Peter S; IKONOMOU, Michael G; GOBAS Frank APC. DDT strikes back: Galapagos sea lions face increasing health risks. **Ambio.** 2011, vol 40, nº 4, 425-30. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3357739/>. Acesso em 04 jul. 2022.
- ALMEIDA, Bianca Letícia de. A repercussão da obra Primavera Silenciosa, de Rachel Carson, na imprensa brasileira (1962-1979). **Revue Étudiante des Expressions Lusophones**, nº 3, p. 187-200, dez 2019.
- ALVES FILHO, José Prado. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos.** São Paulo: Annablume; Fapesp, 2002.
- ANECK-HAHN Natalie; SCHULENBURG Gloria W ; BORNMAN Maria S; FARIAS Paulina ; DE JAGER Christiaan . Impaired semen quality associated with environmental DDT exposure in young men living in a malaria area in the Limpopo Province. **South Africa J Androl.** 2007, v. 28, ed. 3 p. 423–434. Disponível em <https://doi.org/10.2164/jandrol.106.001701>. Acesso em 14 maio, 2022.
- AZEREDO, Antonio et al. “DDT and its metabolites in breast milk from the Madeira River basin in the Amazon, Brazil.” **Chemosphere** vol. 73,1 Suppl (2008), p. 246-251.
- BEARD, John. DDT and human health. **Science of The Total Environment.** 2006, vol. 355, nº 1 -3, p. 78 – 89.
- BELTRAN, Maria Helena Roxo; KLAUTAU, Fabiana Dias. CTSA na História: Discutindo Agrotóxicos à Luz da História da Ciência. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química.** Brasília-DF, v. 1, n. 1jan/dez, 2020. Disponível em: <http://sbenq.org.br/revista/index.php/rsbenq/article/view/8>. Acesso em: 19 out. 2021.
- BORTONCELLO, Luis Gustavo Patuzzi; BRASIL, Deilton Ribeiro. O agro não é pop, não é tech, não é tudo: o PL nº 6.299/2002 do Veneno e o retrocesso socioambiental. **Revista Catalana De Dret Ambiental.** v. XI, nº 1, 2020.

BRANCO, Elmo Piazza. **Orientação práticas de manejo dos agrotóxicos**. ACARESC, Florianópolis, jun. 1986.

BRASIL, **Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008**. Regulamenta o inciso VII do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei no 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111794.htm. Acesso em 27 set 2021.

BRASIL. **Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009**. Dispõe sobre a composição do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA, estabelece as normas para o seu funcionamento e de sua Secretaria-Executiva, cria o Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais - CIUCA, mediante a regulamentação da Lei no 11.794, de 8 de outubro de 2008, que dispõe sobre procedimentos para o uso científico de animais, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6899.htm. Acesso em 28 set. 2021.

BRASIL. **Decreto-lei nº 1.042, de 11 de janeiro de 1939**. Cria, no Ministério da Educação e Saúde, o serviço de Malária do Nordeste. Rio de Janeiro, 1939. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1042-11-janeiro-1939-350262-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso 18 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. **Guia de tratamento da malária no Brasil** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal. 1988.

BRILHANTE, Ogenis; FRANCO, Robson. Avaliação da contaminação e identificação das rotas ambientais de exposição ao HCH, ao DDT e aos metais na Cidade dos Meninos, Amapá, Figueiras e Pilar, área metropolitana do Rio de Janeiro. **Cad. Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, vol. 15, nº. 1, p. 55 - 78, 2007.

BULL, David; HATHAWAY, David. **Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo**. Ed Vozes/ OXFAM/ FASE. Petrópolis, Rio de Janeiro, 1986.

CAMARGO, Erney Plessmann. A malária encenada no grande teatro social. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 9, n. 24, p. 211-228, 1995. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/8875>. Acesso em: 19 set. 2021.

CAMARGO, Erney Plessmann. Malária, Maleita, Paludismo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, n. 1, v.55, jan./mar., 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000100021. Acesso em: 19 out. 2021.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. 2. ed. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1969.

CARVALHO, Miguel Mundstock Xavier de; NODARI, Eunice Sueli; NODARI, Rubens Onofre. “Defensivos” ou “agrotóxicos”? História do uso e da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, 1950-2002. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.24, n.1, jan.-mar. 2017, p.75-91.

CASTELO BRANCO, Jeffer Convenção de Estocolmo Sobre Poluentes Orgânicos Persistentes: Impactos Ambientais, Sociais e Econômicos Associados. 2016. 394 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado, Stricto Sensu do Programa de Pós-Graduação em Análise Ambiental Integrada do Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas) - Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema, 2016.

COHN, B. A.; WU, H. C.; CIRILLO, P. M.; SANTELLA, R. M.; TERRY, M. B.. DDT exposure during pregnancy and DNA methylation alterations in female offspring in the Child Health and Development Study. **Reprod Toxicol**. 2020, vol. 92:138-147.

COHN, Barbara A; CIRILLO Piera M; CHRISTIANSON Roberta E. Prenatal DDT exposure and testicular cancer: a nested case-control study. **Arch Environ Occup Health**. 2010, vol. 65, n° 3:127-134. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2936455/>. Acesso em 27 jun. 2022.

COHN, Barbara A; CIRILLO Piera M; TERRY, M. B. (2019). DDT and Breast Cancer: Prospective Study of Induction Time and Susceptibility Windows. **Journal of the National Cancer Institute**, 2019, vol. 111, n° 8, p. 803–810.

COKER, Eric; CHEVRIER, Jonathan; RAUCH, Stephen; BRADMAN, Asa; OBIDA, Muvhulawa; CRAUSE, Madelein; BORNMAN, Riana; ESKENAZI, Brenda. Association between prenatal exposure to multiple insecticides and child body weight and body composition in the VHEMBE South African birth cohort. [published correction appears in **Environ Int**. 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5866210/>. Acesso em 27 jun. 2022.

D’AMATO, Cláudio; TORRES João P. M; MALM, Olaf. DDT (dicloro difenil tricloroetano): toxicidade e contaminação ambiental – uma revisão. **Química. Nova**, 2002. vol 25, n° 6, 995-1002. 2002.

DALBEN, Djeisa; EMMEL, JOÃO Luís. A lei Arouca e os direitos dos animais utilizados em experimentos científicos. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 4, n.4, p. 280-291, 4º Trimestre de 2013. Disponível em: www.univali.br/ricc. Acesso em: 28 set. 2021.

DIAS, Roberta Costa. **Uma contribuição ao estudo da malária no Estado de Roraima e sua associação com a precipitação pluviométrica no período, 1985-1996**. 2003. 118 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2003.

DICIONÁRIO online de português. *In*: **Dicio**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br>. Acesso em: 3 fev, 2021.

EFSA, European Food Safety Authority. MEDINA-PASTOR Paula; TRIACCHINI, Giuseppe. The 2018 European Union report on pesticide residues in food. **EFSA Journal**. 2020, vol. 18, nº. 4. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7447915/>. Acesso em 11 jul. 2022.

ELIAS, Denise. **Mitos e nós do agronegócio no Brasil**. Geousp, v. 25, n. 2, e-182640, ago. 2021. ISSN 2179-0892. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/>

ENCARNAÇÃO, Andresa de Jesus da. **Ocorrência de Compostos Organoclorados em Chumbinho (Anomalocardia brasiliana) na Baía de Todos os Santos**. 2017. (Monografia) - Curso de Graduação em Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. Salvador, BH, 2017.

ESKENAZI B; CHEVRIER J; ROSAS L.G; ANDERSON H.A; BORNMAN M.S; BOUWMAN H; CHEN A; COHN B.A; DE JAGER C; HENSHEL D.S., et al. The Pine River Statement: Human Health Consequences of DDT Use. **Environ. Health Perspect**. Set, 2009, v. 117, ed. 9, p. 1359-1367. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2737010/>. Acesso em 14 maio, 2022.

FERREIRA, Heline Sivini; FERREIRA, Maria Leonor Paes Cavalcanti. Registro e importação de agrotóxicos: não seria dever do Poder Público controlar as atividades que envolvem substâncias capazes de causar danos a vida, a qualidade de vida e ao meio ambiente?. *In*: FERREIRA, Heline Sivini; FERREIRA, Maria Leonor Paes Cavalcanti (org.). **Dano ambiental na sociedade de risco**. Saraiva, 2012. p. 185-212.

FERREIRA, Marcelo U; CASTRO, Márcia C. Challenges for malaria elimination in Brazil. **Malar. J**. 2016. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4875681/>. Acesso em 21 fev. 2022.

FILYPECKI, Ana Tereza; AMARAL, Ana Margarida Ribeiro. Uma abordagem CTS ao ensino de ciências: oficina interativa sobre a regulamentação do uso científico de animais no Brasil. **Ciência em Tela** – V. 3, nº 1, 2010. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/18586>. Acesso em 19 out, 2021.

FORNECK, Elisandra. **Formar um novo sujeito: educação técnica cooperativa na cooperalfa (1977-1996)**. 2015. Dissertação (Mestrado em História) - Curso de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2015.

FRAGOSO, Daniel de Brito. Duro de matar: os superinsetos resistentes a inseticidas da agricultura. **Fronteira Agrícola** nº5. 2014

FRANÇA, Tanos C.C.; SANTOS, Marta G. dos; VILLAR, José D. Figueroa. Malária: aspectos históricos e quimioterapia. **Química. Nova**, Vol. 31, No. 5, 1271-1278. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2008.

FRANCISCO, Luiza Flavia Veiga; SILVA, Rogério Nunes da; VICENTE, Jefferson Tenesse da Silva; DAMASCENO, Lauriany da Silva Pereira; CANGANI, Tais Regina Mazaro; FERNANDES, Vander; SILVEIRA, Henrique César Santejo. Identificação dos Agrotóxicos Associados ao Desenvolvimento de Linfoma Não-Hodgkin. **UNICIÊNCIAS**, v. 24, n. 1, p. 65-70, 2020.

FRANCO, Caroline da Rocha. **A formulação da política de agrotóxicos no Brasil**. 2014. Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas (Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas). Curitiba, 2014.

FREIRE, Carmen; KOIFMAN, Rosalina Jorge; SARCINELLI, Paula Novaes; ROSA, Ana Cristina Simões; CLAPAUCH, Ruth; KOIFMAN Sergio. Association between serum levels of organochlorine pesticides and sex hormones in adults living in a heavily contaminated area in Brazil. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**. Vol. 217, p, 370 – 378. 2014.

FREITAS, Márcio de Campos Martins de. A cultura da soja no brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, nº 12, 2011.

FRIEDRICH, Karen (org.). **Dossiê contra o Pacote do Veneno e em defesa da Vida!**/ Organizadores: Karen Friedrich, Murilo Mendonça Oliveira de Souza, Juliana Acosta Santorum, Amanda Vieira Leão, Naila Saskia Melo Andrade e Fernando Ferreira Carneiro; Prefácio de Leonardo Melgarejo e João Pedro Stedile. – 1. ed. -- Porto Alegre: Rede Unida, 2021. 336 p. (Série Saúde, Ambiente e Interdisciplinaridade, v.2). E-book: PDF.

FRÓES, Heitor P. **A Campanha de dedetização no estado do Rio, Brasil**. Oficina Sanitária Panamericana. 1947, p. 954-95.

GAISSLER, Rubia Pereira. **The history of environment, science and society told by DDT: a discourse and content analysis of the media from the United States and Brazil between 1944 and 2014**. 2015. Tese (Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas). Campinas, São Paulo, 2015.

GAZZONI, D.L. **Manejo de pragas da soja: uma abordagem histórica**. Londrina: Embrapa CNPSo, Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 72 p. (EMBRAPACNPSo. Documentos, 78).

GEISZ, Heidi N; DICKHUT, Rebecca M; COCHRAN, Michele A; FRASER, William R; DUCKLOW, Hugh W. Melting Glaciers: A Probable Source of DDT to the Antarctic Marine Ecosystem. **Environmental Science & Technology**. 2008, vol. 42, nº 11, p. 3958–3962.

GERHARDT, Marcos. Uma história ambiental da modernização da agricultura: o norte do Rio Grande do Sul. **História: Debates e Tendências** – v. 16, n. 1, jan./jun. 2016, p. 166-180.

GLADEN, B. C.; KLEBANOFF, M. A.; HEDIGER, M. L.; KATZ, S. H.; BARR, D. B.; DAVIS, M. D.; LONGNECKER, M. P. Prenatal DDT exposure in relation to anthropometric and pubertal measures in adolescent males. **Environ Health Perspect**. Vol. 112, nº17, p. 1761-1767. 2004.

GUARESCHI, Pedrinho A. A realidade da comunicação – visão geral do fenômeno. *In*: GUARESCHI, Pedrinho A (org.). **Comunicação e controle social**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes Ltda, 1991. P. 13-22.

HAWKEY, A. B; GLAZER, L; DEAN, C; WELLS, C. N; ODAMAH, K. A; SLOTKIN, T. A; SEIDLER, F. J; LEVIN, E. D. (2020). **Adult exposure to insecticides causes persistent behavioral and neurochemical alterations in zebrafish**. *Neurotoxicology and teratology*. v.78, 2020.

HEGGESETH, B.; HARLEY, K.; WARNER, M.; JEWELL, N.; ESKENAZI, B. Detecting Associations between Early-Life DDT Exposures and Childhood Growth Patterns: A Novel Statistical Approach. **PLoS One**. Vol. 10, nº 6. 2015.

Humane Society International. **Animal testing for pesticides**. Jun 18, 2015. Disponível em <https://www.hsi.org/news-media/testes-agrotoxicos-animais/?lang=pt-br>. Acesso em 17 ago. 2022.

INCA Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Diretrizes para a vigilância do câncer relacionado ao trabalho** / Instituto Nacional de Câncer José Alencar

Gomes da Silva; Organização Fátima Sueli Neto Ribeiro, Ubirani Barros Otero. – 2. ed. rev. e atual.– Rio de Janeiro: INCA, 2013.

KLEIN, Herbert S; LUNA, Francisco Vidal. **Alimentando o mundo**: o surgimento da moderna agrícola no Brasil. Tradução Laura Teixeira Motta - FGV Editora, Rio de Janeiro, 2020.

KORRICK AS; CHEN C; DAMOKOSH AI; NI J, LIU X, CHO SI. Association of DDT with spontaneous abortion: a case-control study. **Ann Epidemiol**, 2001; 11:491-6.

KRIGBAUM, N. Y; CIRILLO, P. M; FLOM, J. D; MCDONALD, J. A; TERRY, M. B; COHN, B. A. In utero DDT exposure and breast density before age 50. **Reproductive toxicology (Elmsford, N.Y.)**, vol. 92, p. 85–90. 2020.

LA MERRILL, Michele A; KRIGBAUM, Nickilou Y; CIRILLO, Piera M; COHN, Barbara A. Association between maternal exposure to the pesticide dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) and risk of obesity in middle age. **International journal of obesity**, Londres, vol. 44, nº. 8, 2020. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7387196/#R20>. Acesso em 27 jun. 2022.

LA MERRILL; M.; COHN; B. A.; KRIGBAUM, N. Y. DDT Exposure in Utero and Breast Cancer. **J Clin Endocrinol Metab**. 2015; vol. 100, nº 8, p. 2865-2872.

LOIOLA, Carlos Catão Prates; SILVA, Mangabeira; TAUIL, Pedro Luiz. Controle da malária no Brasil: 1965 a 2001. **Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health**, 11(4), 2002.

LONGNECKER, M. P.; KLEBANOFF MA; ZHOU, H.; BROCK J.W. Association between maternal serum concentration of the DDT metabolite DDE and preterm and small-for-gestational-age babies at birth. **Lancet**, 2001, v. 358, 110-114.

LONGUI, Carlos Alberto. Diagnóstico e Tratamento do Criptorquismo. **Arquivo Brasileiro Endocrinologia e Metabologia**, v. 49, nº 1, fev. 2005, p. 165-171.

LOPES, Gabriel. Anopheles gambiae no Brasil: antecedentes para um “alastramento silencioso”, 1930-1932. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.26, n.3, jul.-set. 2019, p. 823-839.

LUCA, Tania Regina de. História dos, nos e por meio dos periódicos. *In*: PINSKY, Carla Bassanezi (org.). **Fontes Históricas**. São Paulo: Contexto, 2005. p. 111-153.

LUZ, Cícero Krupp; ANDRADE Daniella Gimenes. “Pacote do Veneno”: uma abordagem a partir do direito à alimentação. **Rev. Fac. Dir.** | Uberlândia, MG | v.47 | n.1 | pp. 320-347| jan./jun. 2019 | ISSN 2178-0498.

MACEDO JR, A; SROUGI M. Hipospádias. **Revista Associação Médica Brasil**, São Paulo, 1998, p.141-145.

MALUSÁ, Eligio; TARTANUS, Małgorzata; DANELSKI, Witold; MISZCZAK, Artur; SZUSTAKOWSKA, Ewelina; KICIŃSKA, Joanna; FURMANCZYK, Ewa M. Monitoring of DDT in Agricultural Soils under Organic Farming in Poland and the Risk of Crop Contamination. **Environmental Management**. 2020, vol. 66, n°. 5, p. 916-929. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7591450/>. Acesso em 11 jul. 2022.

MARICONI, Francisco de Assis Meneses. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas: com uma introdução sobre os estudos dos insetos**. São Paulo, Nobel. 1983.

MAZOYER, Marcel. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Marcel Mazoyer, Laurence Roudart; tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. – São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

MCNEILL, John Robert. **Algo Nuevo bajo el sol: historia medioambiental del mundo en el siglo XX**. Tradução de José Luis Gil Aristu – Madri: Alianza Editorial. 2003.

MELLO, Jaíza Lucena. **Avaliação da contaminação por HCH e DDT dos leites de vaca e humano da Cidade dos Meninos, Duque de Caxias**. 1999. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública. FIOCRUZ, Rio de Janeiro. 1999.

MENEZES, Ester Garcia. **Malária: formas de prevenção e diagnóstico precoce nas operações do exército brasileiro**. 2019. TCC (Escola de Saúde do Exército), Rio de Janeiro, 2019.

MONDIN, Valério Pietro. **Curso de aperfeiçoamento em agrotóxicos**. Módulo V. ACARESC- Serviço de Extensão Rural, Santa Catarina. S.d.

MONTONE, Rosalinda Carmela. **Bioacumulação e Biomagnificação**. Disponível em <http://www.io.usp.br/index.php/oceanos/textos/antartida/31-portugues/publicacoes/series-divulgacao/poluicao/811-bioacumulacao-e-biomagnificacao>. Acesso em 10 jan. 2021.

MORES, Lucas; KLANOVICZ, Jó. Controle da natureza e modificação da paisagem: para uma análise das práticas agrícolas da sojicultura no Paraná, Brasil, por meio da imprensa entre os anos 1970 e 1980. **Diálogos (Maringá. Online)**, v. 18, supl. Espec., p. 179-201, dez./2014.

MORETTO, Samira Peruchi. Meio ambiente e sociedade: as transformações na paisagem do oeste catarinense, na segunda metade do século XX. **Revista da Faculdade de História do Programa de pós-graduação**. Goiás, vol. 22, n. 2, p. 107–120, mai./ago. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/historia/article/view/47211/24854>. Acesso em: 14 jan. 2021.

MURRAY, Jennifer; ESKENAZI, Brenda; BORNMAN, Riana; GASPAR, Fraser; CRAUSE, Madelein; OBIDA, Muvhulawa; CHEVRIERA, Jonathan. “Exposure to DDT and hypertensive disorders of pregnancy among South African women from an indoor residual spraying region: The VHEMBE study.” **Environmental research**, vol. 162. 2018. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6118349/>. Acesso em 28 jun. 2022.

OLIVEIRA, Eveli Souza d’Avila de. **Combate à malária em Santa Catarina: políticas públicas, impactos ambientais e memória**. Florianópolis, SC, 2015. 311 p. Tese (doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós Graduação em História. 2015.

ORJUELA, Lorena I; ÁLVAREZ-DIAZ, Diego A; MORALES, Juliana A; GRISALES, Nelson; AHUMADA, Martha L; VENEGAS H Juan; QUIÑONES, Martha L; YASNOT, María F. Absence of knockdown mutations in pyrethroid and DDT resistant populations of the main malaria vectors in Colombia. **Malaria Journal**. 2019, vol. 18, nº 1. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6889704/>. Acesso em 09 jul. 2022.

O'SHAUGHNESSY Patrick T. Parachuting cats and crushed eggs the controversy over the use of DDT to control malaria. **Am J Public Health**. Vol 98, nº 11. 2008. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2636426/>. Acesso em 02 jul. 2022.

PANIS Carolina; KAWASSAKI Aedra Carla Bufalo; CRESTANI Ana Paula Jaqueline; et al. Evidence on Human Exposure to Pesticides and the Occurrence of Health Hazards in the Brazilian Population: A Systematic Review. **Frontiers Public Health**. 2022, vol. 9. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8777228/>. Acesso em 16 jul. 2022.

PANIS, Carolina; CANDIOTTO, Luciano Zanetti Pessôa; GABOARDI, Shaiane Carla; GURZENDA, Susie; CRUZ, Jurandir; CASTRO, Marcia; LEMOS, Bernardo. Widespread pesticide contamination of drinking water and impact on cancer risk in Brazil. **Environment International**. 2022, vol. 165.

PAPINI, S; ANDRÉA, M. M. Dissipação de simazina em solo por ação de minhocas (*Eisenia foetida*). **R. Bras. Ci. Solo**, vol. 25, 2001, p. 593-599.

PASCHOAL, Adilson Dias. **Pragas, agrotóxicos e a crise ambiente: problema e soluções**. São Paulo: Expressão Popular, 2019.

PAUMGARTTEN Francisco J; CRUZ Cristina M; CHAHOUD Ibrahim; PALAVINSKAS Richard, MATHAR Wolfgang. PCDDs, PCDFs, PCBs, and other organochlorine compounds in human milk from Rio de Janeiro, Brazil. **Environ Res.** 2000 Jul; vol. 83, n. 3, p. 293-297.

PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa; DUBOIS, Gaetan Serge. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. *In*: PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa (org). **É veneno ou é remédio?:** agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. p. 21-41.

PINKER, Steven. **Os Anjos Bons da Nossa Natureza:** por que a violência diminuiu. São Paulo: Companhia das Letras, 2013. .

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. O trágico Pacote do Veneno: lições para a sociedade e a Saúde Coletiva. **Cad. Saúde Pública**, 2018.

RABELLO, Tânia. **Professor da USP que inventou o termo ‘agrotóxico’ relança livro sobre o tema.** 2019. Disponível em: <https://emails.estadao.com.br/blogs/alimentos-organicos/professor-da-usp-que-inventou-o-termo-agrotoxico-relanca-livro-sobre-o-tema/>. Acesso em 28 de jun. 2021.

RANDHAWA, Nistara; GULLAND, Frances; YLITALO, Gina M; DELONG, Robert; MAZET Jonna A.K. Sentinel California sea lions provide insight into legacy organochlorine exposure trends and their association with cancer and infectious disease. **One Health.** 2015, vol. 1, p 37-43. Disponível em 10.1016/j.onehlt.2015.08.003. Acesso em 04 jul. 2022.

RANGEL, Luis Carlos Pacifici. **O paradoxo do controle fitossanitário:** conceito legal e prático. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em https://www.cnpma.embrapa.br/down_site/forum/Luis_Eduardo_Rangel.pdf. Acesso em 27 jan. 2021.

REARDON Sara. **Autism and DDT:** What one million pregnancies can — and can’t — reveal. 2018. Disponível em <https://www.nature.com/articles/d41586-018-05994-1>. Acesso em 19 maio. 2022.

RIBAS-FITÓ, Núria; TORRENT, Maties; CARRIZO, Daniel; MUÑOZ-ORTIZ, Laura; JÚLVEZ, Jordi; GRIMALT, Joan O; SUNYER, Jordi. In Utero Exposure to Background Concentrations of DDT and Cognitive Functioning among Preschoolers. **American Journal of Epidemiology**, Vol. 164, n. 10, 15, nov. 2006, p. 955 962. Disponível em <https://doi.org/10.1093/aje/kwj299>. Acesso em 27 jun. 2022.

RICHARDSON, Jason R; ROY, Ananya; SHALAT, Stuart L; STEIN, Richard T. von; HOSSAIN, Muhammad M; BUCKLEY, Brian; GEARING, Marla; LEVEY, Allan I; GERMAN, Dwight C. Elevated serum pesticide levels and risk for Alzheimer disease. **JAMA**

Neurol. Vol. 71, nº 3. 2014. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4132934/>. Acesso em 26 jun. 2022.

SÃO THIAGO, Paulo de Tarso. **História da malária em Santa Catarina**. 2003. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Saúde Pública) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.

SASCHENBRECKER, P. W. Levels of DDT and PCB Compounds in North Atlantic Fin-back Whales. **Can. J. comp. Med.** Vol. 37 - April, 1973.

SCHAMA, Simon. **Paisagem e memória**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SHAH, Zeshan Umar; PARVEEN, Saltant. Pesticides pollution and risk assessment of river Ganga: A review. **Heliyon**. 2021, vol. 7, nº. 8. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8367800/>. Acesso em 11 jul. 2022.

SILVA, Claiton Marcio da. Nelson Rockefeller e a atuação da American International Association for Economic and Social Development: debates sobre missão e imperialismo no Brasil, 1946-1961. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.20, n.4, out.-dez. 2013, p. 1695-1711.

SILVA, Claiton Marcio da; BRANDT, Marlon; CARVALHO, Miguel Mundstock Xavier . Uma história ambiental da Fronteira Sul: campos, florestas e agroecossistemas. *In*: RADIN, J. C.; VALENTINI, D. J. ZARTH, P. A. (Orgs). **História da Fronteira Sul**. Porto Alegre: Letra & Vida –Universidade Federal da Fronteira Sul. 2015.

SILVA, Gláubia Cristiane Arruda. Sertões Sombreados de Preto: malária, dor e luto no Baixo Jaguaribe-CE. **Gênero & História (UFPE)**, v. VII, p. 357-382, 2011.

SILVA, Ricardo Fernandes da; PIGNATA, Maria Izabel Barnez. Charles Darwin e a teoria da evolução. S.d.

SINGER, Peter. **Libertação animal**: o clássico definitivo sobre o movimento pelos direitos dos animais. WMF Martins Fontes, 2010.

SIQUEIRA, André; MARCHESINI, Paola; TORRES, Rosália Morais; RODOVALHO, Sheila; CHAVES, Tania. Malária na Atenção Primária à Saúde. **Edição rev. e ampl.** - Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2020.

SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira de; DIAS, Rogério Pereira. Entre uma agricultura com mais veneno e uma agricultura mais harmônica com o meio ambiente e socialmente justa:

Contra o PL do veneno e a favor do PL da PNARA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, vol.13, nº. 3. 2018.

STOCKER, Julian. **O impacto da contaminação aeroportuária em aves de rapina**. 2019. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Avaliação de Impactos Ambientais) - Universidade La Salle. Canoas, RS.

TAUIL, Pedro; DEANE, Leônidas; SABROZA, Paulo; RIBEIRO, Cláudio. A Malária no Brasil. **Debate, Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, jan-mar. 1985, p. 71-111. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1985000100009>. Acesso em 21 jan. 2022.

TURUSOV, Vladimir; RAKITSKY, Valery; Lorenzo TOMATIS. Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT): Ubiquity, Persistence, and Risks. **Environmental Health Perspectives**. V. 110. N. 2 February 2002.

UJVARI, Stefan Cunha. **A história e suas epidemias**. A convivência do homem com os microrganismos. 2.ed. Rio de Janeiro, Senac Rio; São Paulo, Senac São Paulo. *E-book*. Disponível em: https://lelivros.love/book/baixar-livro-a-historia-e-suas-epidemias-stefan-cunha-ujvari-em-pdf-epub-e-mobi-ou-ler-online/#tab-additional_information. Acesso em 04 ago. 2021.

VISAK, Tatjana. **Killing Happy Animals: explorations in utilitarian ethics**. 2011.

VITAL, Nicholas. **Agradeça aos agrotóxicos por estar vivo**. 1º ed - Rio de Janeiro: Record, 2017.

WANG, Tie-yu; TAN, Bing; LU, Yong-long. HCHs and DDTs in soils around Guanting Reservoir in Beijing, China: spatial-temporal variation and countermeasures. **Scientific World Journal**. 2012. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3549344/>. Acesso em 12 jul. 2022.

WARNER, M; YE ,M; HARLEY, K; KOGUT, K; BRADMAN, A; ESKENAZI B. Prenatal DDT exposure and child adiposity at age 12: The CHAMACOS study. **Environ Res**. Vol.159: 606-612. 2017.

OMS [WHO] (World Health Organization). **Environmental Health Criteria 89: DDT and its Derivatives- Environmental Aspects**. Geneva, 1989. ISBN 92 4 154283 7. Disponível em: <https://incem.org/documents/ehc/ehc/ehc83.htm.view/182640>. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892>. Acesso em 14 mar, 2022.

OMS [WHO] (World Health Organization). **Environmental Health Criteria 9: DDT and its Derivatives**. Geneva, 1979. ISBN 92 4 154069 9. Disponível em: <https://incem.org/documents/ehc/ehc/ehc009.htm#SubSectionNumber:1.1.5>.

OMS [WHO] (World Health Organization). **Global Report on Insecticide Resistance in Malaria Vectors**, 2010–2016; WHO: Genebra, Suíça, 2018.

OMS [WHO] (World Health Organization) Malária. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/malaria>. Acesso em 02 nov. 2021.

WOLFART, Cintia; SILVA, Marcio Antonio Both da; RIBEIRO, Marcos Vinicius. Aspectos da modernização da agricultura durante a ditadura civil-militar brasileira (1964-1985): vínculos, métodos e estratégias. **Projeto História**, São Paulo, v. 68, pp. 79-112, maio - ago., 2020.

WORSTER, Donald. Para fazer história ambiental. *In: Estudos históricos*. Rio de Janeiro, vol. 4, n 8, 1991, p.198-215.

WRIGHT, Angus. **Descendo a montanha e seguindo para o norte**: como a degradação do solo e os pesticidas sintéticos orientaram a trajetória da agricultura mexicana ao longo do século XX. *Topoi*, v. 13, n. 24, jan.-jun., p. 136-161, 2012.

YAGLOVA, Nataliya V et al. “Impact of Prenatal and Postnatal Exposure to Endocrine Disrupter DDT on Adrenal Medulla Function.” **International journal of molecular sciences**. Vol. 23, nº 9. Abr, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9101091/>. Acesso em 27 jun. 2022

ZHAO, Yuechun; YI, Xiaoyun. Effects of soil oxygen conditions and soil pH on remediation of DDT-contaminated soil by laccase from white rot fungi. **Int J Environ Res Public Health**. 2010, vol. 7, nº. 4, p. 1612-1621. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2872356/>. Acesso em 11 jul. 2022.

REFERÊNCIAS EM JORNAIS

A LAGARTA das folhas da soja: uma praga temida. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, p. 36, 27 dez. 1967.

ALÓE, Lysis. DDT: Culpado ou inocente?. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 1, 24 set. 1975

A LUTA contra os venenos – II. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, p. 272, 16 fev. 1977.

A SAÚDE brasileira perde a luta contra o DDT. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 68, 23 abr. 1974.

ALEMANHA decreta proibição total do emprego de DDT. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, p. 23, 02 jun. 1977.

ARMA definitiva contra muitos flagelos. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 02, 14 out. 1944.

ARSENAL de agentes químicos pode voltar-se contra o homem. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 01, 20 nov. 1971.

BEM aplicado, o inseticida é um mal necessário. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 45, 19 maio. 1974.

BRASIL é um dos países que mais abusam de agrotóxicos. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 16, 18 dez. 1995.

BRASIL inicia controle do DDT. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 07, 25 mar. 1974.

BRASIL não vai suspender DDT: malária precisa. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 25, 22 dez. 1969.

BRASIL, um grande mercado. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 38, 14 nov. 1976.

CANADÁ limita DDT. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 06, 04 nov. 1969.

CARREGAMENTO de DDT. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 08, 20 dez. 1945.

CIENTISTA diz que DDT afeta função do sexo no homem. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 09, 16 jan. 1969.

CIENTISTAS: DDT, exemplo do bem, tem o lado mau. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 05, 14 nov. 1969.

COBAIAS de laboratório. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 29, 17 jan. 1979.

CURTIS, Patrícia. Cobaias de laboratório: Em nome da ciência, a tortura dos animais. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 29, 17 jan. 1979.

DDT apontando como nocivo à agricultura. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 05, 12 maio. 1975.

DDT contra moscas, mosquitos e percevejos. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 05, 4 jun. 1945.

DDT faz mal ao homem? **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 09, 14 nov. 1969.

DDT mata até minhocas no R. G do Sul. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 18, 05 mar. 1974.

DDT nas plantas intoxica crianças. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 18, 06 mar. 1974.

DDT: um perigo para as mulheres que querem filhos. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 14, 29 maio, 1971.

DDT: um produto mal usado. **O Globo**, Rio de Janeiro, p.03, 29 jan. 1974.

DEPUTADO quer proibir uso de DDT. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 4, 03 mar. 1974.

DEPUTADO sugere a proibição do DDT. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 05, 20 abr. 1971.

DEPUTADOS dos EUA defendem o uso de DDT na agricultura. **O Globo**, Rio de Janeiro, p.7, 27 jun. 1972.

EMPRESTIMO antecipará combate à malária. **O Globo**, Rio de Janeiro, p 13, 29 maio. 1968.

EM TODO o País, campos de veneno. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 68, 23 abr. 1974.

EM VISITA ao Rio o descobridor do DDT. **O Globo**, Rio de Janeiro, p 13, 30 nov. 1954.

ENCERE e desinfete sua casa em uma só operação. **O Globo**, Rio de Janeiro, p 06, 08 out. 1945.

EUA proíbem quase totalmente uso de DDT na agricultura. **O Globo**, Rio de Janeiro, p 08, 15 jun. 1972.

EHRlich, Paul R. DDT e mercúrio: venenos que levam anos para matar. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 10, 15 dez. 1970.

EXCESSO de DDT, poucas palavras. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p.28, 16 maio. 1974.

FABRICAÇÃO de DDT em S. Paulo. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 09, 03 abr. 1956.

FÁBRICAS de inseticidas no Nordeste. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 15, 06 dez, 1963.

FRACASSA o DDT na luta contra os mosquitos da malária? **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 04, 25 mar. 1955.

GAÚCHOS querem a proibição do DDT em suas plantações. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 17, 02 mar. 1974.

HOMENS e animais são intoxicados por inseticida. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 36, 1 mar. 1974.

INGLATERRA restringe o uso do DDT. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 18, 18 dez. 1969.

INSETICIDA contamina os rios no Vale do Ribeira. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 03, 29 jan. 1974.

INSETICIDAS: consumo e importação. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 05, 02 nov. 1961.

LUTANDO contra a malária, auxílio a vitória das nações unidas. **O Globo**, Rio de Janeiro, p 13, 11 jul. 1946.

MENINA intoxicada por DDT fica com vida vegetativa. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 06, 08 ago. 1984.

MINISTÉRIO defende emprego de DDT. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 01, 12 maio. 1974.

MINISTÉRIO é contra a proibição de DDT no cultivo agrícola. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 5, 06 nov. 1974.

NOBEL da Paz defende o DDT: É indispensável. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 09, 30 nov. 1971.

NOBEL da Paz: sem o DDT mundo poderá vir a morrer de fome. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 04, 09 nov. 1971.

O DDT e seu uso nos inseticidas domésticos. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 02, 16 set. 1947.

O DDT na guerra aos artrópodos. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 02, 31 jan. 1947.

O DNERu dedetiza em Brasília 1.671 prédios. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 17, 07 Maio. 1964.

O INSETICIDA da vida e da morte, há 35 anos. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 68, 23 abr. 1974.

O USO de agrotóxicos faz mais de mil vítimas. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 11, 29 jan. 1984.

PESQUISA indica que DDT provoca até esterilidade. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 07, 06 abr. 1971.

PESTICIDA, aliado e inimigo do homem. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 204, 20 out. 1974.

POR QUE proibir o DDT e outros clorados? **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 112, 22 fev. 1974.

PRODUÇÃO nacional de DDT. **O Globo**, Rio de Janeiro, p.04, 21 fev. 1953.

PRODUTO continua a ser aplicado em todo o país. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 14, 29 maio. 1974.

PULVERIZAÇÃO da soja no Sul está matando o gado. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 25, 28 fev. 1974.

RUGGE, Alfeu. Persiste no Vale o temor ao DDT. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, p. 42, 30 jan. 1974.

SANITARISTAS: a dedetização não produz o câncer. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 18, 24 nov. 1969.

SAÚDE: DDT no Brasil ainda é insubstituível. **O Globo**, Rio de Janeiro, p. 11. 07 abr. 1971.

SERÁ instalada uma fábrica de DDT em São Paulo. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 01, 02 dez. 1954.

SOBRE a inocuidade do D.D.T. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 09, 13 nov. 1945.

SOJA e pragas. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 49, 29 jun. 1966.

SUCAM vai participar dos planos de desenvolvimento. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, p. 14, 25 set. 1976.

SUL confirma as mortes por DDT. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, p. 21, 17 maio. 1974.

TUDO dia 800 mil animais morrem em laboratórios. **O Globo**, Rio de Janeiro, p.35, 25 abr. 1987.

VETADOS o DDT e BHC. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, p. 56, 19 out. 1971.