

Volumen 6 - Número 4 - Octubre/Diciembre 2019

REVISTA INCLUSIONES

REVISTA DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS SOCIALES

ISSN 0719-4706

Homenaje a

Oscar Ortega Arango

MIEMBRO DE HONOR COMITÉ INTERNACIONAL

REVISTA INCLUSIONES

CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL

CUERPO DIRECTIVO

Directores

Dr. Juan Guillermo Mansilla Sepúlveda

Universidad Católica de Temuco, Chile

Dr. Francisco Ganga Contreras

Universidad de Los Lagos, Chile

Subdirectores

Mg © Carolina Cabezas Cáceres

Universidad de Las Américas, Chile

Dr. Andrea Mutolo

Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

Editor

Drdo. Juan Guillermo Estay Sepúlveda

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Editor Científico

Dr. Luiz Alberto David Araujo

Pontificia Universidade Católica de Sao Paulo, Brasil

Editor Brasil

Drdo. Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva

Universidade da Pernambuco, Brasil

Editor Europa del Este

Dr. Alekzandar Ivanov Katrandhiev

Universidad Suroeste "Neofit Rilski", Bulgaria

Cuerpo Asistente

Traductora: Inglés

Lic. Pauline Corthorn Escudero

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Traductora: Portugués

Lic. Elaine Cristina Pereira Menegón

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Portada

Sr. Felipe Maximiliano Estay Guerrero

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Carolina Aroca Toloza

Universidad de Chile, Chile

Dr. Jaime Bassa Mercado

Universidad de Valparaíso, Chile

Dra. Heloísa Bellotto

Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dra. Nidia Burgos

Universidad Nacional del Sur, Argentina

Mg. María Eugenia Campos

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Francisco José Francisco Carrera

Universidad de Valladolid, España

Mg. Keri González

Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

Dr. Pablo Guadarrama González

Universidad Central de Las Villas, Cuba

Mg. Amelia Herrera Lavanchy

Universidad de La Serena, Chile

Mg. Cecilia Jofré Muñoz

Universidad San Sebastián, Chile

Mg. Mario Lagomarsino Montoya

Universidad Adventista de Chile, Chile

Dr. Claudio Llanos Reyes

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Dr. Werner Mackenbach

Universidad de Potsdam, Alemania

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Mg. Rocío del Pilar Martínez Marín

Universidad de Santander, Colombia

Ph. D. Natalia Milanesio

Universidad de Houston, Estados Unidos

Dra. Patricia Virginia Moggia Münchmeyer

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Ph. D. Maritza Montero

Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Dra. Eleonora Pencheva

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Dra. Rosa María Regueiro Ferreira

Universidad de La Coruña, España

Mg. David Ruete Zúñiga

Universidad Nacional Andrés Bello, Chile

Dr. Andrés Saavedra Barahona

Universidad San Clemente de Ojrid de Sofía, Bulgaria

Dr. Efraín Sánchez Cabra
Academia Colombiana de Historia, Colombia

Dra. Mirka Seitz
Universidad del Salvador, Argentina

Ph. D. Stefan Todorov Kapralov
South West University, Bulgaria

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Comité Científico Internacional de Honor

Dr. Adolfo A. Abadía
Universidad ICESI, Colombia

Dr. Carlos Antonio Aguirre Rojas
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Martino Contu
Universidad de Sassari, Italia

Dr. Luiz Alberto David Araujo
Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil

Dra. Patricia Brogna
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Horacio Capel Sáez
Universidad de Barcelona, España

Dr. Javier Carreón Guillén
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Lancelot Cowie
Universidad West Indies, Trinidad y Tobago

Dra. Isabel Cruz Ovalle de Amenabar
Universidad de Los Andes, Chile

Dr. Rodolfo Cruz Vadillo
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

Dr. Adolfo Omar Cueto
Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

Dr. Miguel Ángel de Marco
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Emma de Ramón Acevedo
Universidad de Chile, Chile

Dr. Gerardo Echeita Sarrionandia
Universidad Autónoma de Madrid, España

Dr. Antonio Hermosa Andújar
Universidad de Sevilla, España

Dra. Patricia Galeana
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dra. Manuela Garau
Centro Studi Sea, Italia

Dr. Carlo Ginzburg Ginzburg
Scuola Normale Superiore de Pisa, Italia
Universidad de California Los Ángeles, Estados Unidos

Dr. Francisco Luis Girardo Gutiérrez
Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia

José Manuel González Freire
Universidad de Colima, México

Dra. Antonia Heredia Herrera
Universidad Internacional de Andalucía, España

Dr. Eduardo Gomes Onofre
Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

Dr. Miguel León-Portilla
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Miguel Ángel Mateo Saura
Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel", España

Dr. Carlos Tulio da Silva Medeiros
Diálogos em MERCOSUR, Brasil

+ Dr. Álvaro Márquez-Fernández
Universidad del Zulia, Venezuela

Dr. Oscar Ortega Arango
Universidad Autónoma de Yucatán, México

Dr. Antonio-Carlos Pereira Menaut
Universidad Santiago de Compostela, España

Dr. José Sergio Puig Espinosa
Dilemas Contemporáneos, México

Dra. Francesca Randazzo
Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras

Dra. Yolando Ricardo

Universidad de La Habana, Cuba

Dr. Manuel Alves da Rocha

Universidade Católica de Angola Angola

Mg. Arnaldo Rodríguez Espinoza

Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica

Dr. Miguel Rojas Mix

*Coordinador la Cumbre de Rectores Universidades
Estatales América Latina y el Caribe*

Dr. Luis Alberto Romero

CONICET / Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Maura de la Caridad Salabarría Roig

Dilemas Contemporáneos, México

Dr. Adalberto Santana Hernández

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Juan Antonio Seda

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dr. Saulo Cesar Paulino e Silva

Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dr. Miguel Ángel Verdugo Alonso

Universidad de Salamanca, España

Dr. Josep Vives Rego

Universidad de Barcelona, España

Dr. Eugenio Raúl Zaffaroni

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Comité Científico Internacional

Mg. Paola Aceituno

Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

Ph. D. María José Aguilar Idañez

Universidad Castilla-La Mancha, España

Dra. Elian Araujo

Universidad de Mackenzie, Brasil

Mg. Romyana Atanasova Popova

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Dra. Ana Bénard da Costa

Instituto Universitario de Lisboa, Portugal

Centro de Estudios Africanos, Portugal

Dra. Alina Bestard Revilla

*Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el
Deporte, Cuba*

Dra. Noemí Brenta

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Rosario Castro López

Universidad de Córdoba, España

Ph. D. Juan R. Coca

Universidad de Valladolid, España

Dr. Antonio Colomer Vialdel

Universidad Politécnica de Valencia, España

Dr. Christian Daniel Cwik

Universidad de Colonia, Alemania

Dr. Eric de Léséulec

INS HEA, Francia

Dr. Andrés Di Masso Tarditti

Universidad de Barcelona, España

Ph. D. Mauricio Dimant

Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel

Dr. Jorge Enrique Elías Caro

Universidad de Magdalena, Colombia

Dra. Claudia Lorena Fonseca

Universidad Federal de Pelotas, Brasil

Dra. Ada Gallegos Ruiz Conejo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Dra. Carmen González y González de Mesa

Universidad de Oviedo, España

Ph. D. Valentin Kitanov

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Mg. Luis Oporto Ordóñez

Universidad Mayor San Andrés, Bolivia

Dr. Patricio Quiroga

Universidad de Valparaíso, Chile

**REVISTA
INCLUSIONES**
REVISTA DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS SOCIALES

Dr. Gino Ríos Patio

Universidad de San Martín de Porres, Per

Dr. Carlos Manuel Rodríguez Arrechavaleta

Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México

Dra. Vivian Romeu

Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México

Dra. María Laura Salinas

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

Dr. Stefano Santasilia

Universidad della Calabria, Italia

Mg. Silvia Laura Vargas López

Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México

**CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL**

Dra. Jaqueline Vassallo

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dr. Evandro Viera Ouriques

Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil

Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez

Universidad de Jaén, España

Dra. Maja Zawierzeniec

Universidad Wszechnica Polska, Polonia

Editorial Cuadernos de Sofía

Santiago – Chile

Representante Legal

Juan Guillermo Estay Sepúlveda Editorial

Indización, Repositorios y Bases de Datos Académicas

Revista Inclusiones, se encuentra indizada en:





REX



UNIVERSITY OF
SASKATCHEWAN



Universidad
de Concepción

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



ISSN 0719-4706 - Volumen 6 / Número 4 / Octubre – Diciembre 2019 pp. 280-300

**A EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA E A UTILIZAÇÃO
DO DICLORO-DIFENIL-TRICLOROETANO (DDT) EM GOIÁS (1940-1980)**

**THE AGRICULTURAL FRONTIER EXPANSION
AND THE USE OF DICHLOR-DIFENYL-TRICHLORETHETAN (DDT) IN GOIÁS (1940-1980)**

Dra. Denise Evangelista Teixeira

Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, Brasil
denise_det@hotmail.com

Dr. Vitor Santos Duarte

Universidade Estadual de Goiás, Brasil
vitorvsd132@gmail.com

Dr. Hamilton Barbosa Napolitano

Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, Brasil
Universidade Estadual de Goiás, Brasil
hbnapolitano@gmail.com

Dr. Sandro Dutra e Silva

Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, Brasil
Universidade Estadual de Goiás, Brasil
sandrodutr@hotmail.com

Fecha de Recepción: 20 de junio de 2019 – **Fecha Revisión:** 10 de julio de 2019

Fecha de Aceptación: 15 de agosto de 2019 – **Fecha de Publicación:** 08 de septiembre de 2019

Resumo

A expansão da fronteira agrícola no Estado de Goiás ao longo das últimas décadas esteve relacionada aos processos históricos da modernização da agricultura e aos pressupostos da evolução tecnológica da Revolução Verde. A modernização da agricultura e a transformação do bioma Cerrado em um espaço privilegiado para a produção de alimentos esteve associada a um conjunto de pesquisas sobre a correção e melhoramento do solo oligotrófico. Ao mesmo tempo, a introdução dos agrotóxicos na produção de alimentos trouxe diversos impactos ao meio ambiente e à sociedade. O uso indiscriminado do DDT e de outros tipos de inseticidas, praguicidas, pesticidas ou defensivos agrícolas levou a graves problemas de contaminação do solo, das águas, dos vegetais, dos animais e dos seres humanos. Dessa forma, esse artigo tem por objetivo analisar, por meio dos pressupostos teórico-metodológicos da história ambiental, a repercussão dos impactos socioambientais dos agrotóxicos na população e na natureza, como forma de resgate da história do surgimento e da utilização destes produtos.

Palavras-Chave

Fronteira agrícola – Agrotóxicos – DDT – Estado de Goiás

Abstract

The expansion of the agricultural frontier in the state of Goiás over the last decades has been related to the historical processes of agricultural modernization and the assumptions of the technological evolution of the Green Revolution. The modernization of agriculture and the transformation of the Cerrado biome into a privileged space for food production was associated with a set of research on the correction and improvement of oligotrophic soil. Additionally, the introduction of pesticides in food production has brought several impacts on the environment and society. The indiscriminate use of DDT and other types of pesticides have caused serious contamination problems in soil, water, vegetables, animals and humans. Thus, this article aims to analyze, through the theoretical-methodological assumptions of environmental history, the repercussion of the socio-environmental impacts of pesticides on the population and nature, as a way to rescue the history of the emergence and use of these products.

Keywords

Agricultural frontier – Pesticides – DDT – State of Goiás

Para Citar este Artículo:

Teixeira, Denise Evangelista; Duarte, Vitor Santos; Napolitano, Hamilton Barbosa y Silva, Sandro Dutra e. A Expansão da Fronteira Agrícola e a Utilização do Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) em Goiás (1940-1980). Revista Inclusiones Vol: 6 num 4 (2019): 280-300.

Introdução

A modernização da agropecuária no Estado de Goiás relacionou-se ao processo de expansão agrícola que, de um modo geral, foi marcado pela transformação na utilização de terras e no emprego de tecnologias, tais como as de correção solo, substituição das pastagens naturais por áreas plantadas e o aperfeiçoamento das técnicas de plantio. A partir da década de 1930 o avanço da fronteira agrícola do sudeste do Brasil para os estados vizinhos foi intensificado, com destaque para a interdependência entre agropecuária e indústria nas atividades comerciais e financeiras, impulsionadas por políticas governamentais de desenvolvimento do setor agrário. Este avanço, somado à ampliação da infraestrutura de transportes e às construções das capitais Brasília e Goiânia, permitiu o crescimento e especialização da produção agrária do Estado de Goiás, para atendimento das exigências de mercado decorrentes da industrialização da região sudeste do Brasil. A política expansionista de Getúlio Vargas atingiu intensivamente Goiás, que era visto como uma fronteira econômica (movimento do capital) e demográfica (colonização) ao desenvolvimento do país.

A chegada da estrada de ferro à cidade de Anápolis em 1935 e o movimento denominado *Marcha para o Oeste*, instituído pelo Estado Novo de Getúlio Vargas a partir de 1937, permitiram a interiorização e a integração econômica do território nacional. Por intermédio do Decreto-Lei nº 3.059, de 14 de fevereiro de 1941, foi implantada em Goiás a Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG), no Vale do São Patrício, que permitiu o assentamento rural de pessoas reconhecidamente pobres na região e formou o povoado de Ceres. A partir de 1950 a demanda por produtos industrializados impulsionou o setor agrário, refletindo-se nos produtores rurais que, com o passar dos anos, tiveram destruída sua autossuficiência baseada na policultura familiar e no artesanato. O setor industrial fez com que os estabelecimentos agropecuários se especializassem e ampliassem cada vez mais a produção de bens primários, expandindo o mercado de equipamentos e insumos básicos de origem animal¹.

Nessa esteira, o Governo Federal instituiu diversas ações para acelerar o desenvolvimento regional da região Centro-Oeste. Como órgão gestor foi instituído, em 1967, a Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (SUDECO). Na década de 70 surgiu o Programa de Desenvolvimento da Região Centro-Oeste (POLOCENTRO), que auxiliou a integração dos camponeses ao desenvolvimento da indústria, a construção de obras de infraestrutura e a modernização do setor agropecuário. Este processo de modernização envolveu políticas de financiamentos bancários e a disponibilização de insumos para o controle de pragas e doenças que afligiam as plantações, como os pesticidas e fungicidas sintéticos inseridos no mercado mundial a partir da Segunda Guerra Mundial.

¹ Sandro Dutra e Silva; Rosemeire Aparecida Mateus; Vivian da Silva Braz e Josana de Castro Peixoto, "A Fronteira do Gado e a Melinis Minutiflora P. Beauv. (POACEAE): A História Ambiental e as Paisagens Campestres do Cerrado Goiano no Século XIX". *Sustentabilidade em Debate* (Brasília), Vol: 6 num 2 (2015): 17-32 y Sandro Dutra e Silva e Stephen Bell, "Colonização agrária no Brasil Central: fontes inéditas sobre as pesquisas de campo de Henry Bruman em Goiás, na década de 1950". *Topoi* (Rio J.) [online] Vol: 19 num 37 (2018): 198-225.

Materiais e Métodos

O presente artigo utilizou como fontes históricas os Relatórios Técnicos Anuais do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) da Embrapa Cerrados, a obra Primavera Silenciosa de Rachel Carson, os periódicos Jornal Cidade de Goyaz, Jornal de Notícias, Jornal do Tocantins e Jornal Voz de Luziânia. Visando contextualizar os pressupostos legais, foi utilizado ainda as leis e atos normativos, para relatar acontecimentos relacionados à expansão agropecuária e a introdução de agrotóxicos na sociedade, de modo a apontar evidências dos impactos socioambientais pela utilização de agroquímicos no Estado de Goiás, ao longo das décadas de 40 a 80.

O trabalho também apresenta dados da estrutura química do DDT retirados do banco de dados *Cambridge Crystallographic Data Center (CCDC)*² que é um banco de dados de estruturas de cristalinas de pequenas moléculas. A busca por estruturas cristalinas é realizada pelo software ConQuest³ e o download dos arquivos através do link <https://www.ccdc.cam.ac.uk/>. Os dados cristalográficos do dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) forma retirados do banco de dados utilizando os códigos de depósito CCDC 1532665 (CPTCET11) e CCDC 1532664 (CPTCET12).

Expansão Agropecuária e os Utilização do DDT

Revolução Verde

A modernização da agricultura no Brasil era vista como forma de atingir o crescimento econômico e esteve ligada à Revolução Verde, um programa financiado pelo grupo econômico da família Rockefeller. Dentre os objetivos da modernização agrícola, Gerhardt⁴ cita o aumento da produção e da produtividade agrícola no mundo, que seria alcançado por meio de melhoramento genético das cultivares, que por sua vez deveriam ser adaptadas ao clima e solo, bem como às doenças e pragas. E esse processo vira associado a aplicação de técnicas agrícolas modernas e eficientes⁵.

A partir da década de 50, a Revolução Verde lançou pelo mundo a necessidade de desenvolvimento tecnológico da agricultura para o aumento na produção de alimentos com vistas ao atendimento da população mundial. Importa frisar que as origens da Revolução Verde remontam ao pós Segunda Guerra Mundial, em que os Estados Unidos lideravam a corrida para o desenvolvimento dos países nominados como subdesenvolvidos, integrantes do Terceiro Mundo, sob o discurso de que estes eram incapazes de acumular capital e ter a expansão do conhecimento científico e técnico. Dessa forma, os países desenvolvidos passaram a influenciar de modo a provar que podiam fornecer ajuda ou emprestar dinheiro aos países necessitados. Em abordagem

² Colin R. Groom; Ian J. Bruno; Matthew P. Lightfoot and Suzanna C. Ward, “The Cambridge structural database”, *Acta Crystallogr Sect B Struct Sci Cryst Eng Mater*. 2016.

³ Ian J. Bruno; Jason C. Cole; Paul R. Edgington; Magnus Kessler; Clare F. Macrae; Patrick McCabe; Jonathan Pearson and Robin Taylor, “New software for searching the Cambridge Structural Database and visualizing crystal structures”, *Acta Crystallogr Sect B Struct Sci Vol: 58 num 3 (2002): 389–397*.

⁴ Marcos Gerhardt, “Uma História Ambiental da Modernização da Agricultura: o norte do Rio Grande do Sul”, *Revista História: Debates e Tendências*. Passo Fundo Vol: 16 num 1 (2016) 166-180.

⁵ Marcos Gerhardt, “Uma História Ambiental da Modernização da Agricultura...”

crítica a este desenvolvimento, Tollentino⁶ cita que o espaço rural brasileiro é duplamente candidato ao desenvolvimento. Em primeiro lugar porque o Brasil é um país considerado subdesenvolvido, em segundo lugar porque o rural simplesmente é rural, “parente pobre e atrasado” do espaço urbano.

Neste contexto, a Revolução Verde inseriu como basilar à modernização a subordinação da agricultura ao setor industrial, de modo que para o fornecimento de matérias-primas às indústrias era necessário o investimento em maquinários, implementos e insumos químicos importados e oriundos das novas indústrias instaladas no país, como a Unilever N.V., Bayer AG, Basf SE, Royal Dutch Shell, Pfizer.Inc., Ford Motor Company etc. Assim, os agricultores se viram “obrigados” ao financiamento bancário para suporte dos pacotes tecnológicos. Ademais, a Revolução Verde apresentou um conteúdo ideológico de progresso e desenvolvimento a partir de quatro noções ou fatores, conforme demonstra Matos:

[...] (a) a noção de crescimento (ou de fim da estagnação e do atraso), ou seja, a ideia de desenvolvimento econômico e político; (b) a noção de abertura (ou do fim da autonomia) técnica, econômica e cultural, com o conseqüente aumento da heteronomia; (c) a noção de especialização (ou do fim da polivalência), associada ao triplo movimento de especialização da produção, da dependência à montante e à jusante da produção agrícola e a inter-relação com a sociedade global; e (d) o aparecimento de um tipo de agricultor, individualista, competitivo e questionando a concepção orgânica de vida social da mentalidade tradicional.⁷

Neste diapasão, a modernização da agricultura trouxe ao destaque o Bioma Cerrado para o cumprimento da função de celeiro mundial de alimentos. A degradação deste Bioma adveio com o desmatamento de áreas de cobertura natural e o empobrecimento de sua biodiversidade, que deram lugar à edificação de cidades, às grandes monoculturas, à mecanização da agricultura, à criação de sementes híbridas e ao uso de agroquímicos, como fertilizantes e agrotóxicos.

Expansão da Agropecuária

O Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), lançado pelo Presidente Emílio Garrastazu Médici para o período de 1972 a 1974, e o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), instituído pelo Presidente Ernesto Geisel para o período de 1975-1979, estabeleceram diretrizes, prioridades e estratégias para o desenvolvimento industrial, agropecuário e econômico, além de políticas científicas, tecnológicas e de investimento com uma visão de crescimento e expansão do mercado. Neste diapasão foi criado POLOCENTRO, em 1975, para o desenvolvimento e modernização das atividades agropecuárias na Região Centro Oeste e Oeste de Minas Gerais. No mesmo ano foi criada a EMBRAPA Cerrados, para apoiar o referido Programa⁸.

⁶ Michel Leonard Duarte de Lima Tollentino, “Da Revolução Verde ao Discurso do PRONAF: a representação do desenvolvimento nas políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil”, Revista Cerrados. Montes Claros, Vol: 14 num 2 (2016): 93-124.

⁷ Patrícia Francisca Matos e Vera Lúcia Salazar Pessôa, “A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território”, Geo UERJ Vol: 2 num 22 (2011): 39.

⁸ Kárita de Jesús Boaventura e Sandro Dutra e Silva, “A Representação Do Cerrado No Imaginário Da Fronteira Agrícola No Brasil No Século XXI”, Revista Inclusiones, Vol: 5 num esp. (2018): 55-68 y S. Dutra e Silva; K. de Jesus Boaventura; E. Dasdorian Porfírio Júnior e C. de Melo e Silva Neto,

A Embrapa Cerrados⁹, criada em 1975 com a missão de desenvolver tecnologias para viabilizar a ocupação agrícola do Cerrado, procedeu a pesquisas na Região dos Cerrados. Diagnosticados os problemas na região, tais como informações generalizadas e insuficientes dos recursos naturais, as chuvas mal distribuídas, a baixa fertilidade dos solos e o seu manejo ineficiente, a incidência de pragas e doenças em áreas de monocultivo e as peculiaridades da região, permitiram a elaboração de Relatórios Técnicos Anuais acerca das iniciativas e resultados alcançados pelo emprego de novas tecnologias para a expansão da agricultura¹⁰.

O Relatório Técnico Anual da Embrapa Cerrados, período de 1975 a 1976, aponta que o Estado de Goiás detinha área de Cerrado equivalente a 555.00 km², que correspondem a 88% da área do Estado e 30% de todo o Brasil. As áreas geralmente são de relevo plano ou suave ondulado, com boas possibilidades para o emprego de práticas agrícolas mecanizadas. Na agricultura tradicional predominava o arroz de sequeiro como forma de desbravamento, seguida pela formação de pastagens para criação de gado. Entretanto, as pesquisas coordenadas pela equipe da Embrapa Cerrados detectaram baixa fertilidade dos solos pelo alto poder de fixação do fósforo, elevada saturação de alumínio, da baixa capacidade de troca catiônica e deficiência generalizada de nutrientes (fósforo, nitrogênio, potássio, magnésio e zinco), má distribuição de chuvas, manejo deficiente dos cultivos e incidência de pragas e doenças em áreas de monocultivo.

Como alternativas de solução, por meio da incorporação de tecnologias no processo produtivo da região, destacam-se a eliminação dos efeitos de toxidez de alumínio pela incorporação de calcário e fosfato, técnicas de adubação e lixiviação e práticas de troca e manejo das culturas para a correção da deficiência de outros nutrientes, seleção de leguminosas, além de estudos e aplicação de técnicas para a insuficiência hídrica, adaptação das plantas às condições dos Cerrados pela diversificação de culturas, tais como, soja, milho, sorgo, feijão, trigo e café. Para o controle de pragas os relatos são de ineficiência dos tratamentos químicos utilizados à época.

Evolução Legislativa dos Agrotóxicos (1940-1980)

A utilização de agrotóxicos no Brasil remonta à década de 50, como forma de enfrentamento aos os problemas desencadeados por pragas nas plantações. Até o final da década de 60, poucas normatizações foram expedidas pelo Governo Federal a fim de regulamentar a utilização de inseticidas, pesticidas e defensivos agrícolas. A história dos agrotóxicos na agricultura brasileira inicia-se com a edição do Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934, pela aprovação do “Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal”, que tratou da obrigatoriedade de fabricantes, importadores e representantes de inseticidas e fungicidas, com aplicação na lavoura, de realizarem o registro e licenciamento dos produtos no Serviço de Defesa Vegetal. Algumas décadas depois, o Decreto-Lei nº 917, de 7 de setembro de 1969, que dispõe sobre o emprego da Aviação Agrícola no país”, estabeleceu o emprego de defensivos e fertilizantes como formas de atividades da Aviação Agrícola.

“A última fronteira agrícola do Brasil: o Matopiba e os desafios de proteção ambiental no Cerrado”, Estudos Rurales, Vol: 8 num esp (2018): 145-178.

⁹ O Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) foi criado em 23 de janeiro de 1975 com sede em Planaltina, DF. Já a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) foi instituída pela Lei nº 5.851, de 7 de dezembro de 1972.

¹⁰ Embrapa Cerrados. Portal Embrapa. A Unidade: História. 2019.

O Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND), instituído pela Lei nº 5.727, de 4 de novembro de 1971, e o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), criado pela Lei nº 6.151, de 4 de dezembro de 1974, permitiram a expansão da produção de defensivos agrícolas, porquanto estes correspondiam a insumos modernos necessários à agricultura e abastecimento. Os Relatórios Técnicos do CPAC dos anos de 1975-76, 1977-78 e 1979-80 relatam a presença de pragas de insetos como a cigarrinha, percevejos, broca do arroz e pulgões, de nematoides (*Aphelenchoides sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Paratrichodorus minor* etc.) e fungos (*Fusarium*, *Colletotrichum*, *Phomopsis*, *Cercospora*, *Helminthosporium sativum*).

Ao longo da década de 80, a Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Saneantes Domissanitários (DISAD) publicou as Portarias nº 4/1980, 5/1980 e 25/1987 que regulamentaram temas referentes a autorização, registro e extensão de uso de agrotóxicos. Ressalta-se que a Política Nacional do Meio Ambiente, lançada pelo Presidente João Figueiredo em 1981 pela Lei nº 6.938 não tratou do uso de agrotóxicos, o qual apenas surgiu com a inclusão de Anexo na Lei pela Lei nº 9.960/2000, que trouxe a tabela de preços dos serviços e produtos cobrados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – IBAMA para avaliação e registro de agrotóxicos.

Entretanto, somente em 1989 foi publicada uma lei específica para tratar de agrotóxicos, qual seja, a Lei nº 7.802. Na época da sua aprovação foi considerada avançada e vitoriosa pelos ambientalistas e pesquisadores, principalmente por proibir o uso agrícola de organoclorados e a venda de agrotóxicos sem o receituário agrônomo. Por meio dessa Lei foram regulamentadas a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, 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. Entretanto, a regulamentação da Lei nº 7.802 ocorreu anos depois, por meio do Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que estabeleceu a competência dos órgãos federais [Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)] de fixar diretrizes, parâmetros, metodologias, avaliar, autorizar, fiscalizar etc. para o uso de agrotóxicos no país.

Estrutura molecular do DDT

O consumo de agrotóxicos Brasil, durante as primeiras décadas do século XX, restringiu-se a elaboração de agrotóxicos naturais. Entretanto, após a Segunda Guerra Mundial surgiram os agrotóxicos organossintéticos, cujo consumo rapidamente se espalhou por todo o mundo. Um organossintético de destaque foi o DDT, conhecido como o primeiro inseticida organoclorado. O DDT primeiramente sintetizado por um químico alemão, em 1874, mas as propriedades como inseticida foram descobertas em 1939, com pesquisas realizadas pelo cientista suíço Paul Mueller, que ganhou o Prêmio Nobel pelo novo recurso para eliminação de insetos causadores de doenças e destruidores de colheitas.

Rachel Carson¹¹ em sua obra *Silent Spring* (Primavera Silenciosa), publicada em 1962, tratou de problemas ambientais observados nos Estados Unidos relacionados a

¹¹ Rachel Carson, "Primavera Silenciosa. Desenhos de Lois e Loius Darling". 2ª ed. Edições Melhoramentos. 1969.

utilização de substâncias químicas difundidas sobre terras de cultivo, florestas, campos e jardins. Alertou que, em meados de 1940, a guerra do homem sobre a natureza fez surgir mais de 200 substâncias para uso contra insetos, ervas daninhas, roedores e outros organismos denominados como “pestes” ou “pragas”. A pesquisadora enfatiza que a pulverização e utilização de aerossóis pode causar a extinção da humanidade pela contaminação total do meio ambiente por substâncias que poderiam ser acumuladas nos tecidos de plantas e animais. Segundo o estudo de Carson contaminação poder causas problemas mais graves como alterar o material em que se consubstancia a hereditariedade. Esse estudo clássico de Carson apontava que, a partir da fórmula molecular do DDT ($C_{14}H_9Cl_5$), explica quimicamente como ocorre sua absorção pelos organismos vivos. Informa que, uma das características mais complexas do DDT estão nos efeitos pelos quais são transmitidos de um organismo a outro, sobretudo através dos ciclos alimentares¹².

A estrutura química do DDT possui dois anéis aromáticos nos quais estão ligados um átomo de cloro, e um átomo de carbono ligado a 3 átomos de cloro (Figura 1).

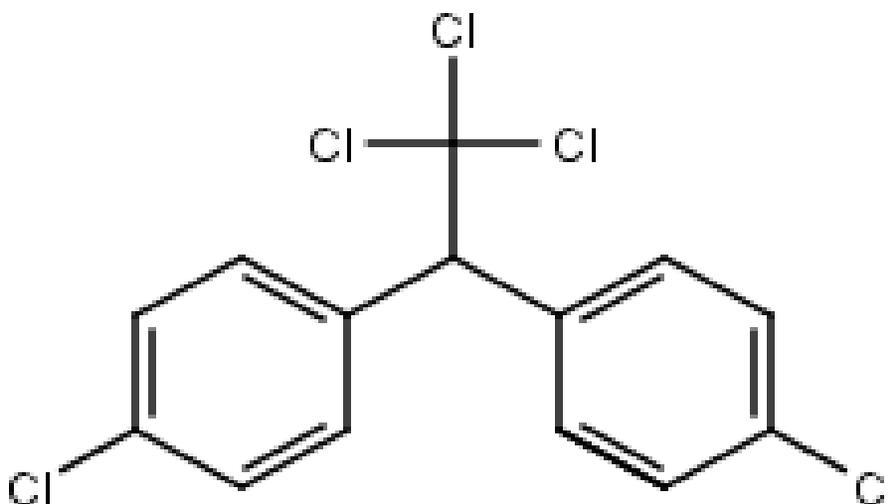


Figura 1
Fórmula estrutural do DDT

A atividade de um composto (por exemplo a atividade herbicida do DDT) está relacionada com sua estrutura química e qualquer variação na estrutura ou sua conformação pode causar diferentes propriedades¹³. Neste contexto, vemos a importância da estrutura química e inserimos o conceito de polimorfismo. Polimorfismo é o fenômeno em que os sólidos (matéria no estado cristalino) podem coexistir com estruturas idênticas, mas diferentes conformações, ou seja, a mesma molécula se agregando de diferentes maneiras para formar o composto no estado sólido (empacotamento cristalino)¹⁴.

¹² Rachel Carson, “Primavera Silenciosa...”

¹³ R. J. Davey; N. Blagden; G. D. Potts and R. Docherty, “Polymorphism in Molecular Crystals: Stabilization of a Metastable Form by Conformational Mimicry”. *J Chem Soc Vol: 119 num 7 (1997): 1767–1772*; Brian Moulton and Michael J. Zaworotko, “From Molecules to Crystal Engineering: Supramolecular Isomerism and Polymorphism in Network Solids”, *Chem Vol: 101 num 6 (2001): 1629–1658* y Ashwini Nangia, “Conformational Polymorphism in Organic Crystals”, *Acc Chem Res Vol: 41 num 5 (2008): 595–604*.

¹⁴ Joel Bernstein, “Polymorphism in molecular crystals”. Clarendon Press. 2019.

Para o DDT existem 3 estruturas químicas depositadas no banco de dados CCDC, sendo 2 distintas (polimorfos), e as chamaremos aqui de Forma I e Forma II. Vemos na Tabela 1 os parâmetros referentes as formas I e II do DDT e logo percebemos que possuem diferentes maneiras de empacotamento cristalino. As celas unitárias¹⁵ possuem diferentes tamanhos e volumes. A quantidade de moléculas de DDT dentro da cela unitária também é diferente, 4 moléculas para a Forma I e 8 moléculas para a Forma II, respectivamente. Além de terem cristalizado em diferentes grupos espaciais cristalinos.

PARAMETROS	FORMA I	FORMA II
Fórmula química	C ₁₄ H ₉ Cl ₅	C ₁₄ H ₉ Cl ₅
Sistema cristalino	Ortorrômbico	Ortorrômbico
Grupo espacial	P2 ₁ 2 ₁ 2 ₁	Pca2 ₁
Dimensões da cela unitária	a = 9.8152(5) Å b = 19.0122(10) Å c = 7.7989(4) Å α = β = γ = 90	a = 9.6675(8) Å b = 15.7441 (13) Å c = 19.2261(17) Å α = β = γ = 90
Volume da cela unitária	1455.34 (13) Å ³	2926.3 (4) Å ³
Moléculas na cela unitária	4	8
Densidade calculada	1.618 g/m ³	1.609 g/m ³

Tabela 1
Parâmetros estruturais das Formas I e II do DDT

Note que, as diferenças entre as Formas I e II ficam ainda mais claras quando reparamos os parâmetros geométricos (distância e ângulo entre os átomos) e conformação (forma espacial tridimensional) entre elas (Figura 2). As distancias e ângulos entre os átomos da DDT para as Formas I e II apresentam divergências. A Forma I do DDT possui apenas uma molécula única que se repete tridimensionalmente para formar o sólido, já a Forma II possui duas moléculas que se repetem para formar o sólido. Fica evidente que mesmo possuindo a mesma estrutura e composição química (C₁₄H₉Cl₅) as Formas I e II são bem distintas em relação a maneira com que elas se agregam para formar o sólido de DDT.

¹⁵ Cella Unitária é a menor unidade de volume do cristal que carrega toda a informação da estrutura e que possui as moléculas únicas que vão se repetir ao longo de todo sólido. A cela unitária é descrita geometricamente pelo seu tamanho (eixos a, b e c ; ângulos entre eles α , β e γ).

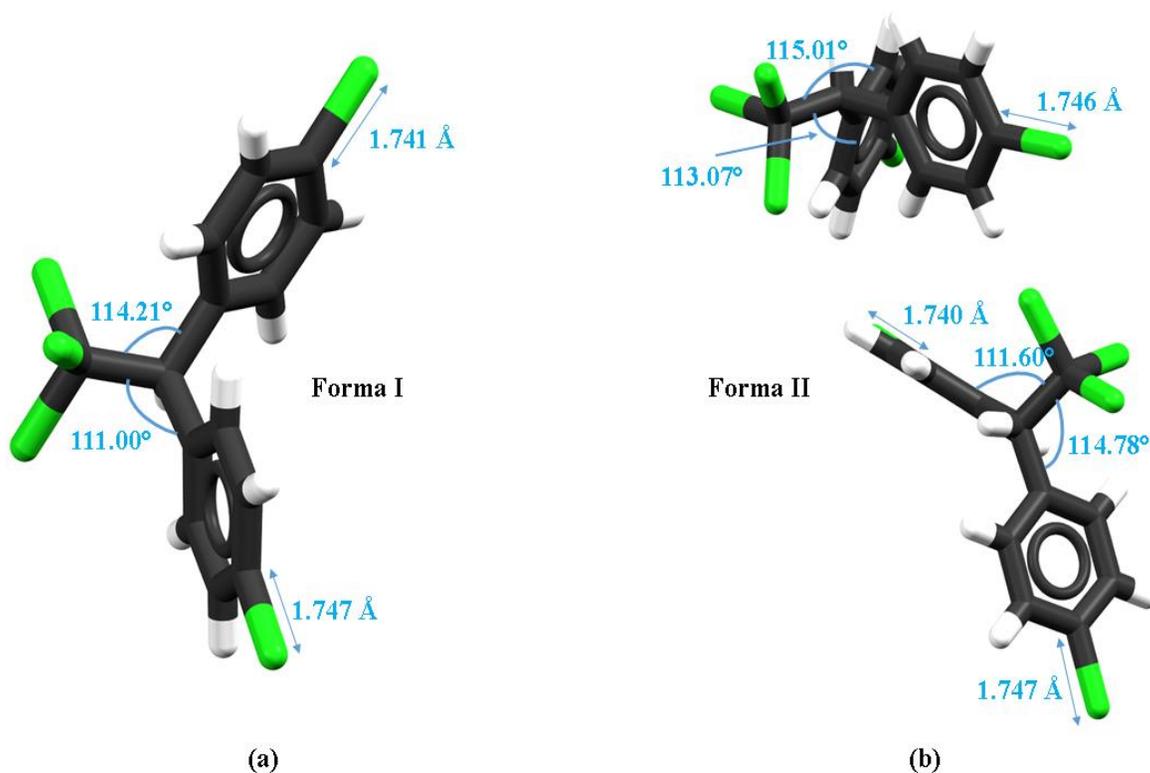


Figura 2

Representação das Formas I (a) e II (b) de DDT com alguns parâmetros geométricos

As estruturas de DDT (Formas I e II) empacotam-se de maneiras diferentes, ou seja, o modo como elas agregam-se para formar o sólido é diferente, isso é mostrado na Figura 3, que representa as estruturas de DDT na cela unitária e a maneira como elas empacotam-se. Por analogia podemos fazer alusão a duas paredes que foram construídas ambas com o mesmo tipo de tijolos, contudo em uma parede foi usado o tijolo em pé e na outra parede o tijolo foi utilizado deitado, ou seja, o produto final são duas paredes construídas a partir de um mesmo tipo de tijolo, contudo a forma com que os tijolos foram dispostos (agregados, empacotados) foi diferente, e isso pode gerar paredes com diferentes propriedades (talvez a com tijolos deitados seja mais resistente), isso também acontece para os sólidos cristalinos (como o DDT), mesmo tendo uma mesma molécula na sua constituição, a maneira como os sólidos foram formados podem ser diferentes e levar a diferentes propriedades.

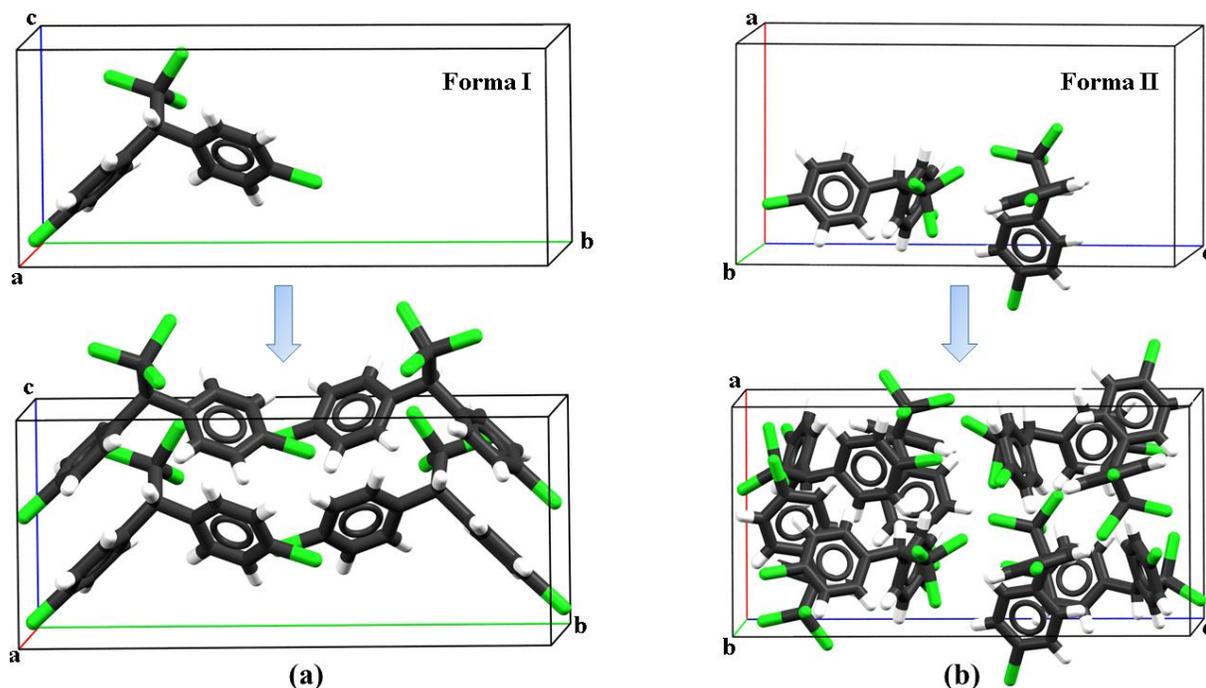


Figura 3
Representação das Formas I (a) e II (b) de DDT
na cela unitária e seus respectivos empacotamentos cristalino

São vários os fatores que podem causar polimorfismo, como rota de síntese e reação, variação da temperatura, pressão, humidade dentre outros¹⁶. Por exemplo, para herbicidas podemos ter um polimorfo que não possui um efeito desejável, necessitando assim de uma maior concentração do produto para alcançar a atividade com eficiência. Contudo para maiores concentrações podemos ter uma intensificação das complicações ou contaminações do meio ambiente¹⁷.

Uso do DDT em Goiás (1940-1980)

O processo de expansão da fronteira agrícola no Cerrado foi marcado por diferentes variáveis, no qual destacamos os diferentes estágios de migração e colonização dessa região. Citamos que as primeiras ondas migratórias privilegiavam as regiões florestadas do Mato Grosso de Goiás (entre as décadas de 1930 a 1950), cujo solo e vegetação tornavam esse processo de expansão agrícola ser muito semelhante ao

¹⁶ Joel Bernstein, "Polymorphism in molecular crystals..."

¹⁷ Crésio Alves; Lindiana Chagas Flores; Taís Souza Cerqueira e Maria Betânia Torralles, "Exposição ambiental a interferentes endócrinos com atividade estrogênica e sua associação com distúrbios puberais em crianças", *Cad. Saúde Pública* Vol: 23 num 5 (2007): 1005-1014; Claudio D'amato; João Paulo M. Torres and Olaf Malm, "DDT (dicloro difenil tricloroetano): toxicidade e contaminação ambiental - uma revisão", *Quim Nova* Vol: 25 (2002): 995-1002; Eveline Gadelha Pereira Fontenele; Manoel Ricardo Alves Martins; Ana Rosa Pinto Quidute e Renan Magalhães Montenegro Júnior, "Contaminantes ambientais e os interferentes endócrinos", *Arq Bras Endocrinol Metab* Vol: 54 num 1 (2010): 6-16 y Sérgio Marcos Sanches; Carlos Henrique tomich de Paula da Silva e Sandro Xavier de Campos, "Pesticidas e seus respectivos riscos associados à contaminação da água", *Revista Pesticidas: ecotoxicologia e meio ambiente* Vol: 13 (2003): 53-58.

modelo verificado no ecossistema de Mata Atlântica¹⁸. Entre as décadas de 1960 a 1980 o processo de expansão abrangeu outras fitofisionomias, cujos desafios ambientais eram distintos pelo processo de estudo da agricultura em solos de acidez e baixa fertilidade como as das savanas dos chapadões centrais do Brasil¹⁹.

Os estudos históricos ambientais, que se fazem no diálogo interdisciplinar com outras ciências no exercício da produção do saber ambiental²⁰ (Leff, 2001; Pádua, 2002; Worster, 1988), consideram diferentes fontes na produção de sentido sobre a relação sociedade e natureza. Esse saber, no caso do Cerrado, é complexo, não apenas pelo mosaico de fitofisionomias que esse ecossistema apresenta, mas pelos desafios em descrever as diferentes formas de apropriação dos bens naturais nesse ambiente. O caso da agricultura, por exemplo, é muito característico porque ela reflete muitos os desafios e estratégias da relação histórica entre sociedade e natureza no Cerrado. No caso do uso de agroquímicos, pudemos observar como as fontes coletas apresentam essa relação. Mas também, como o assunto era visto de formas muito variadas, ressaltando os benefícios da utilização do D.D.T. em diferentes finalidades, e invariavelmente com elogios.

O Jornal *Cidade de Goiaz*, Edição 284, de 26 de agosto de 1945, trouxe uma interessante notícia sobre a descoberta, por cientistas do Reino Unido, da utilização do D.D.T. no combate às traças nas roupas, o qual é descrito como “[...] pó antimalárico e antitífico descoberto na Grã-Bretanha durante a guerra o que já salvou milhares de vidas de soldados aliados”²¹. A matéria, que tinha como título “Casemiras à prova de traças quando tratadas com DDT”, destacava o efeito duradouro do D.D.T. nas roupas:

[...] uma quantidade insignificante ou seja 0,1 por cento do peso da fazenda tratada basta para tornar a roupa à prova de traças, podendo a mesma suportar tantas lavagens quantas sejam necessárias. O D.D.T. pode também ser usado posteriormente como protetor temporário contra traças em roupas já usadas, sendo na hipótese misturados aos solventes vulgarmente utilizados nas lavagens a sêco. As roupas limpas dessa maneira tornam-se quase 100 por cento à prova de traças.

Outra forma de utilização desse agroquímico estava relacionado ao combate das doenças tropicais. E muito dos casos estavam relacionados à ocupação de áreas de fronteira como as regiões de floresta tropical e savanas entre o final da primeira metade e a segunda metade do século XX. O Brasil nas décadas de 1940 e 1950 enfrentava o desafio de combate ao mosquito-prego (*Anopheles darlingi*) transmissor da malária e registros sobre o uso desse agroquímico era apontado como uma das possíveis soluções. Em matéria publicada no Jornal *Cidade de Goiaz*, de 20 de janeiro de 1946, intitulada “Um

¹⁸ Sandro Dutra e Silva; Aurea Marchetti Bandeira; Giovana Galvão Tavares e Luciana Murari, “O cerrado goiano na literatura de Bernardo Élis sob o olhar da história ambiental”, *Hist. cienc. saude-Manguinhos* [online]. Vol: 24 num 1 (2017): 93-110 y Warren Dean, *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira* (São Paulo: Cia. das Letras, 1995).

¹⁹ Altair Sales Barbosa, *Andarilhos da claridade: os primeiros habitantes do Cerrado* (Goiânia: UCG, Instituto do Trópico Subúmido, 2002).

²⁰ Enrique Leff, *Saber Ambiental* (Petrópolis: Vozes, 2001); José Augusto Pádua, *Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)* (Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002) y Donald Worster, *The Ends of the Earth: Perspectives on Modern environmental History* (Cambridge: Cambridge University Press, 1988).

²¹ Jornal *Cidade de Goiaz*, Edição 284, de 26 de agosto de 1945, p. 2. “Casemiras à prova de traças quando tratadas com DDT”.

novo meio de combater a Malária: o DMP”, os argumentos destacaam a inovação ao combate da malária por meio de repelente contra insetos, à base de “Dimethyl Phatallate (DMP)”. A matéria enfatizava que esse produto já estava à disposição da população e era eficaz no combate ao mosquito e que não causava males à saúde:

[...] novo repelente contra o mosquito anofeles, transmissor da malária, foi recentemente comprovada pelo posto ante-malarico do exército britânico de Taveta, Kenya [...]” “[...] dois voluntários se prestaram a dormir numa cabana infestada de mosquitos transmissores da terrível enfermidade. O repelente “DMP” foi aplicado no interior da cabana e os dois voluntários passaram incolumes pelo teste gozando até agora perfeita saúde²².

No contexto do combate ao mosquito transmissor da malária e ao barbeiro transmissor da doença de chagas, a utilização do DDT pelo Serviço Nacional de Malária apresenta-se bastante eficaz para a extinção completa de febres palustres. Está é a situação apresentada pelo *Jornal de Notícias* da Cidade de Goiás, de 25 de janeiro de 1953, intitulado “A luta contra a malária e a doença de chagas no Ceará”, no qual consta informações de números acerca dos locais abrangidos e da quantidade de inseticida empregada nesse estado nordestino. Segundo a matéria “[...] foram trabalhados 18 municípios e 823 localidades, nos quais se dedetizaram 54.218 prédios. Para a dedetização desse avultado número de habitações aplicaram-se 512.105 litros de DDT”²³.

Novamente, outra notícia veiculada no *Jornal Cidade de Goiaz*, de 19 de março de 1953, alertava a população para os cuidados a fim de se evitar que crianças fossem infectadas pelo protozoário causador da malária. Com o título “O perigo da Malária durante as férias escolares”, a matéria buscava informar os cuidados que deveriam ser tomados com as crianças, pelo fato das férias escolares coincidirem com o período das grandes chuvas no Brasil Central. Por meio de orientações ao leitor, destacavam-se aquelas que se prestavam a informar formas de se evitar o contato com o mosquito, como por exemplo: evitar os locais mais propícios para águas paradas, como as margens dos rios e córregos; a limpeza de locais propícios para o acúmulo de águas da chuva; evitar permanecer fora das residências nas horas crepusculares (madrugada e anoitecer), ocasião mais propícia às picadas do mosquito; proteger as portas e janelas com telas, para impedir a entrada dos insetos. No entanto, outra recomendação era o da aplicação do D.D.T. no interior dos aposentos, visando à eliminação dos mosquitos transmissores da doença²⁴. Isso reforça uma recomendação por parte dos órgãos de serviços de saúde no Brasil para a utilização do D.D.T. no combate à malária. Este organoclorado esteve presente em aerossóis e inseticidas para aplicação nas habitações urbanas e rurais, no combate aos insetos.

O *Jornal de Notícias da Cidade de Goiás*, na Edição 19, p.7, de 23 de novembro de 1952, apresenta o Estado de Goiás sob a perspectiva do escritor Willy Aureli (1898-1968)²⁵. Aureli foi um sertanista que participou da expedição da “Bandeira Piratininga”, criada em 1937 com o propósito de desbravar os sertões brasileiros. O autor trabalhou

²² *Jornal Cidade de Goiaz*, “Um novo meio de combater a Malária: o DMP”. Edição 292, 20 de janeiro de 1946, p. 2.

²³ *Jornal de Notícias da Cidade de Goiás*, “A luta contra a malária e a doença de chagas no Ceará”, de 25 de janeiro de 1953 na Edição nº 28, p. 8.

²⁴ *Jornal Cidade de Goiaz*, “O perigo da Malária durante as férias escolares” Edição 561, p. 2, de 19 de março de 1953.

²⁵ *Jornal de Notícias da Cidade de Goiás*, na Edição 19, p.7, de 23 de novembro de 1952.

como jornalista, tradutor e roteirista e publicou livros de aventura e com temas contendo aspectos geográficos, etnográficos, geológicos, da flora e da fauna e das populações indígenas, sobretudo do Brasil Central. Seus relatos de viagem inserem-se em um conjunto de registros literários, científicos e ensaísticos que nos auxiliam na compreensão da fronteira do Brasil Central, com suas paisagens e seus personagens²⁶. O artigo publicado no Jornal de Notícias trazia como título “Goiás e seu vertiginoso progresso”, no qual o ensaísta demonstrava certa admiração, surpresa e entusiasmo pelas transformações percebidas por ele desde a sua primeira visita à região. Seu texto adjetivado traz a seguinte afirmação: “[...] há quinze anos passados e lhe observou os passos vacilantes para um progresso que a quase totalidade vaticinou emblemático, estarrece ao verificar a quanto chegou este Estado central brasileiro, na vertiginosa carreira que empreendeu [...]”²⁷.

A narrativa relacionava os avanços migratórios promovidos pela política federal de colonização e migração do Brasil Central com destaque em diferentes áreas da economia e integração nacional. No entanto, o que nos chamou atenção foi a menção feita ao trabalho do Serviço Sanitário do Estado e do Serviço de Profilaxia da Malária pela utilização de procedimentos em Goiás para higienização sistemática e contínua contra o mosquito transmissor da malária e do inseto transmissor da doença de chagas por meio da utilização do Detefon. O texto fluía de forma romântica, narrando as belezas naturais e os indícios de progresso na região. E o combate aos insetos transmissores era visto com um indício de modernização da fronteira por meio do controle das doenças tropicais no *hinterland* brasileiro, caracterizado pela “[...] desinfecção periódica em todos os lugares, pelo Detefon, a exterminação dos “barbeiros”²⁸. A visão poética da fronteira em Aureli se baseava no uso importante do Detefon.

O Detefon, cujo princípio ativo continha o Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), foi alvo de ampla campanha publicitária entre as décadas de 1940 a 1970. Encontramos vários registros publicitários em revistas e jornais publicados no Rio de Janeiro, então capital federal, da década de 1940. Na edição de 26 de agosto de 1947, do jornal Diário da Noite, um anúncio publicitário do Detefon o colocava com uma das grandes descobertas científicas do mundo moderno, com destaque como o mais poderoso inseticida do mercado. O anúncio ressaltava, ainda, a sua nova fórmula sob a forma líquida, que poderia ser pulverizada em paredes, janelas, roupas, tapetes e colchões, sem nenhum dano à saúde dos usuários²⁹. Outro anúncio, no mesmo jornal, convocava à população a uma guerra contra os insetos (figura 1). O anúncio publicado trazia uma campanha para o uso do Detefon e a formação de um cordão de isolamento contra o que eles chamavam de “insetos nocivos” como moscas, baratas, mosquitos, pulgas, e traças, dentre outros. Afirmava que, o inseticida, a base de D.D.T era “absolutamente inofensivo à saúde, porque só tem efeito sobre os animais de sangue frio”³⁰. E como campanha, não davam maiores detalhes sobre o que seriam “animais de sangue frio”. A campanha ainda incentivava aos consumidores a convocar os vizinhos para que todos pudessem

²⁶ João Marcelo Ehlert Maia, “As ideias que fazem o estado andar: imaginação espacial, pensamento brasileiro e território no Brasil Central”, Dados, Rio de Janeiro, Vol: 53 num 3 (2010): 621-655.

²⁷ Jornal de Notícias da Cidade de Goiás, na Edição 19, p.7, de 23 de novembro de 1952.

²⁸ Jornal de Notícias da Cidade de Goiás, na Edição 19, p.7, de 23 de novembro de 1952.

²⁹ Jornal Diário da Noite, 26 de agosto de 1947, Edição 04388, p. 6.

³⁰ Jornal Diário da Noite (RJ), Ano 1947, Edição 3490, pag 10.

cooperam na que eles definiam como “formidável campanha de saneamento promovida para maior higiene e sossego do seu lar”³¹ (Figura 4).



Figura 4

Ilustração extraída do Diário da Noite (RJ), Ano 1947, Edição 3490, pag 10 indicando detalhes da campanha de saneamento promovida para maior higiene e sossego do seu lar

A introdução dos agroquímicos na década de 1940 foi acompanhada, nas décadas seguintes, pelo aumento de sua demanda. Assim, na década de 1980, embora passados mais de 40 anos, com o advento da revolução tecnológica em diversos setores econômicos do Estado e as descobertas científicas em diferentes áreas, não houve uma diminuição na utilização de inseticidas pelo setor agropecuária no combate a insetos e outros parasitas. Pelo contrário, a demanda do setor era tão grande que a resistência das pragas aos inseticidas utilizados impulsionava as indústrias agroquímicas a desenvolver novos produtos com princípios ativos diversos. Citamos como exemplo uma matéria publicada no *Jornal do Tocantins*, na edição de julho de 1981, que alertava por meio da nota intitulada “Carrapato, o problema sério”, sobre a resistência da espécie de carrapato

³¹ Jornal Diário da Noite (RJ), Ano 1947, Edição 3490, pag 10.

Boophilus Microplus aos carrapaticidas em uso no Brasil Central. Segundo a matéria os primeiros carrapaticidas eram formulados à base de arsênico, clorados (BHC) e de fosforados (DDT), os quais foram utilizados por muitos anos, obtendo um efeito satisfatório no combate a esses parasitas. No entanto, “com o aparecimento da resistência, outros produtos foram aparecendo, à base de fosforados reforçados e até de enzimas”³². A nota fazia a recomendação aos produtores de gado e veterinários no combate regular e planejado do produto, afim de serem evitadas novas infestações.

Ainda na década de 1980, o *Jornal Voz de Luziânia*, de 8 de janeiro de 1984 informava sobre a praga da cigarrinha (*Agallia* sp) que atacava as pastagens goianas³³. A notícia, no entanto, tinha um tom otimista, na medida em que informava que pesquisas realizadas por técnicos da EPAMIG (Empresa de Pesquisas Agrícolas de Minas Gerais) apresentavam uma solução para o controle dessa praga, tão danosa para os produtores de gado. A matéria indicava que para as técnicas de aspersão do fungo *metarhizium anisopliae*, que tinha um efeito mortal sobre a cigarrinha. Além disso, recomendava, também, a utilização do método químico, por meio da aplicação dos inseticidas Dissulfotom 2.5 G³⁴ e o Forato 5 G³⁵.

Considerações Finais

A utilização de agrotóxicos e os seus danos ao meio ambiente, ao longo das últimas décadas, especialmente nos anos 40 aos 80, foi tema de pouca discussão. Escassos foram os estudos nesta área, porquanto o poderio econômico das indústrias agroquímicas, tanto na tomada de decisões governamentais quanto na disponibilidade de produtos à população, e o crescimento da agropecuária fizeram parte do “pacote” da Revolução Verde, com seu discurso desenvolvimentista endereçado os países de “terceiro mundo”. Consequentemente, a promessa de benefícios para o alcance do equilíbrio e do melhor desempenho das safras agrícolas e criação animais, em larga escala, relacionou-se à utilização massiva de substâncias químicas.

As pesquisas acerca da toxicidade, contaminação de águas e solo, danos aos tecidos dos animais e humanos, a relação direta do surgimento de diversas doenças, ao longo dos últimos 60 anos, foram contestadas pelos setores produtivos e econômicos e pouco retratadas na história do Brasil e do mundo no século XX. Os malefícios das substâncias químicas desenvolvidas a partir da Segunda Guerra Mundial, as quais foram utilizadas em testes nos campos de concentração e em ataques químicos ao exército inimigo, subsequentemente foram empregadas no combate de insetos e pragas pelo patrocínio de grupos econômicos. Cabe destacar que o controle da forma polimórfica auxilia no correto uso da dosagem, uma vez que existe uma relação direta entre solubilidade de polimorfismo. Por outro lado, a ausência do controle da forma polimórfica por parte dos órgãos reguladores abre a possibilidade do uso indiscriminado da dosagem ampliando os impactos ambientais.

³² Jornal do Tocantins, Edição 115, p. 5, de 24 a 30 de julho de 1981.

³³ Jornal Voz de Luziânia, Edição 25, p. 8, de 8 de janeiro de 1984.

³⁴ DISSULFOTOM (O,O-diethyl S-2-ethylthioethyl phosphorodithioate) é um organofosforado da classe agrônômica inseticida, acaricida e fungicida, com classificação toxicológica 1 (extremamente tóxico), desenvolvido para aplicação nas culturas de café e em semente de algodão (ANVISA, 2019).

³⁵ FORATO (O,O-diethyl S-ethylthiomethyl phosphorodithioate) é um organofosforado da classe agrônômica inseticida, acaricida e nematicida, com classificação toxicológica 1 (extremamente tóxico) (ANVISA, 2019).

A legislação pertinente ao tema dos agrotóxicos caminha a passos lentos no Brasil. A regulamentação específica sobre o tema iniciou-se somente em 1989, e nos últimos 30 anos, apesar de diversas inclusões, adaptações e vedações a vários tipos de agrotóxicos, pouco evoluiu, visto que necessita de investimentos nos setores de pesquisa científica e maior conscientização da sociedade. Assim, a comprovação dos riscos e a consciência ambiental devem caminhar juntas, de modo que o interesse econômico não sobreponha ao do meio ambiente equilibrado. Os erros do passado e os atualmente praticados devem ser encarados e enfrentados com seriedade por diversos autores, quais sejam, Chefes de Estado, agentes políticos, produtores agropecuários, profissionais de saúde, operadores do Direito e Organizações Não Governamentais.

Todos esses fatores, muita das vezes aliados a falta de conhecimento por parte dos agricultores sobre os reais riscos do uso indiscriminado de agrotóxicos, podem causar severos danos ao meio ambiente, atingindo de forma transversal a população, pois a contaminação do meio reflete em vários problemas, como na saúde, que é um problema real, evoluindo a cada ano.

Fontes Documentais

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Planaltina, DF. Relatório Técnico Anual, Vol: 1. Brasília, DF: 1977.

Jornal Cidade de Goiaz. Edição 284, de 26 de agosto de 1945.

Jornal Cidade de Goiaz. Edição 292, 20 de janeiro de 1946.

Jornal Cidade de Goiaz. Edição 561, de 19 de março de 1953.

Jornal de Noticias da Cidade de Goiás. Edição nº 28, de 25 de janeiro de 1953.

Jornal de Noticias da Cidade de Goiás. Edição 19, de 23 de novembro de 1952.

Jornal Diário da Noite (RJ). 26 de agosto de 1947, Edição 04388.

Jornal Diario da Noite (RJ). Edição 3490, Ano 1947.

Jornal do Tocantins. Edição 115, de 24 a 30 de julho de 1981.

Jornal Voz de Luziânia. Edição 25, de 8 de janeiro de 1984.

Bibliografia

Alves, Crésio; Flores, Lindiana Chagas; Cerqueira, Taís Souza e Toralles, Maria Betânia. “Exposição ambiental a interferentes endócrinos com atividade estrogênica e sua associação com distúrbios puberais em crianças”. Cad. Saúde Pública Vol: 23 num 5 (2007): 1005-1014.

ANVISA, Portal de Documentos. Disponível em <
<http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117782/d23.pdf/8e9ee395-8394-4a05-802b-f280eb25fe0d>>
<<http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117791/Nota%2BT%25C3%25A9cnica%2Bdo%2Bforato.pdf/334e0033-9b09-40a5-b060-1a1b11550718?version=1.0>> Acesso em 24.02.2019.

Barbosa, Altair Sales. Andarilhos da claridade: os primeiros habitantes do Cerrado. Goiânia: UCG, Instituto do Trópico Subúmido. 2002

Boaventura, Kárita de Jesús e Dutra e Silva, Sandro. “A Representação Do Cerrado No Imaginário Da Fronteira Agrícola No Brasil No Século XXI”. Revista Inclusiones, Vol: 5 num esp. (2018): 55-68.

Bernstein, Joel. “Polymorphism in molecular crystals”. Clarendon Press. 2019.

Brasil. Biblioteca Nacional Digital. Hemeroteca Digital Brasileira. Fundação Biblioteca Nacional. Disponível em < <http://memoria.bn.br/hdb/periodico.aspx>> Acesso em 19.02.2019.

Brasil. Decreto-Lei nº 3.059, de 14 de fevereiro de 1941. Dispõe sobre a criação de Colônias agrícolas Nacionais. Disponível em <
<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-3059-14-fevereiro-1941-413001-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso em 11.02.2019.

Brasil. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus afins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm> Acesso em 17.02.2019.

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. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm> Acesso em 05.01.2019.

Brasil. Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000. Altera 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. Disponível em <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9974.htm> Acesso em 17.02.2019.

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. Disponível em <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm> Acesso em 05.01.2019.

Brasil. Lei nº 11.936, de 14 de março de 2009. Proíbe a fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso de diclorodifeniltricloroetano (DDT) e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11936.htm> Acesso em 16.02.2019.

Bruno, Ian J.; Cole, Jason C.; Edgington, Paul R.; Kessler, Magnus; Macrae, Clare F.; McCabe, Patrick; Pearson, Jonathan and Taylor, Robin. "New software for searching the Cambridge Structural Database and visualizing crystal structures". *Acta Crystallogr Sect B Struct Sci Vol*: 58 num 3 (2002): 389–397.

Carson, Rachel. "Primavera Silenciosa. Desenhos de Lois e Loius Darling". 2ª ed. Edições Melhoramentos. 1969.

D'amato, Claudio; Torres, João Paulo M. and Malm, Olaf. "DDT (dicloro difenil tricloroetano): toxicidade e contaminação ambiental - uma revisão". *Quim Nova Vol*: 25 (2002): 995-1002.

Dean, Warren. *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. São Paulo: Cia. das Letras. 1995.

Davey, R. J.; Blagden, N.; Potts, G. D. and Docherty, R. "Polymorphism in Molecular Crystals: Stabilization of a Metastable Form by Conformational Mimicry". *J Chem Soc Vol*: 119 num 7 (1997): 1767–1772.

Dutra e Silva, Sandro; Rosemeire Aparecida Mateus; Vivian da Silva Braz; Josana de Castro Peixoto. "A Fronteira do Gado e a Melinis Minutiflora P. Beauv. (POACEAE): A História Ambiental e as Paisagens Campestres do Cerrado Goiano no Século XIX". *Sustentabilidade em Debate (Brasília)*, Vol: 6 num. 2 (2015): 17-32.

Dutra e Silva, Sandro e Bell, Stephen. "Colonização agrária no Brasil Central: fontes inéditas sobre as pesquisas de campo de Henry Bruman em Goiás, na década de 1950". *Topoi (Rio J.) [online]* Vol: 19 num 37 (2018): 198-225.

Dutra e Silva, Sandro; Bandeira, Aurea Marchetti; Tavares, Giovana Galvão e Murari, Luciana. "O cerrado goiano na literatura de Bernardo Élis sob o olhar da história ambiental". *Hist. cienc. saude-Manguinhos [online]*. Vol: 24 num 1 (2017): 93-110.

Dutra e Silva, S.; de Jesus Boaventura, K.; Dasdoriano Porfírio Júnior, E. e de Melo e Silva Neto, C. "A última fronteira agrícola do Brasil: o Matopiba e os desafios de proteção ambiental no Cerrado". *Estudios Rurales*, Vol: 8 num esp (2018): 145-178.

Dutra, Rodrigo Marcial Soares e Souza, Murilo Mendonça Oliveira de. "Cerrado, Revolução Verde e Evolução do Consumo de Agrotóxicos". *Sociedade & Natureza Vol*: 29 num 3 (2017): 469-484.

Flores, et al. "Organoclorados: um problema de saúde pública". *Revista Ambiente & Sociedade Vol*: 7 num 2 (2004).

Fontenele, Eveline Gadelha Pereira; Martins, Manoel Ricardo Alves; Quidute, Ana Rosa Pinto e Júnior, Renan Magalhães Montenegro. “Contaminantes ambientais e os interferentes endócrinos”. *Arq Bras Endocrinol Metab* Vol: 54 num 1 (2010).

Gerhardt, Marcos. “Uma História Ambiental da Modernização da Agricultura: o norte do Rio Grande do Sul”. *Revista História: Debates e Tendências*. Passo Fundo Vol: 16 num 1 (2016) 166-180.

Groom, Colin R.; Bruno, Ian J.; Lightfoot, Matthew P. and Ward, Suzanna C. “The Cambridge structural database”. *Acta Crystallogr Sect B Struct Sci Cryst Eng Mater*. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil 2004. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv4323.pdf>> Acesso em 17.02.2019.

Leff, Enrique. *Saber Ambiental*. Petrópolis: Vozes. 2001.

Maia, João Marcelo Ehlert. “As ideias que fazem o estado andar: imaginação espacial, pensamento brasileiro e território no Brasil Central”. *Dados*, Rio de Janeiro, Vol: 53 num 3 (2010): 621-655.

Matos, Patrícia Francisca e Pessôa, Vera Lúcia Salazar. “A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território”. *Geo UERJ* Vol: 2 num 22 (2011): 290-322.

Moulton, Brian and Zaworotko, Michael J. “From Molecules to Crystal Engineering: Supramolecular Isomerism and Polymorphism in Network Solids”. *Chem* Vol: 101 num 6 (2001): 1629–1658.

Nangia, Ashwini. “Conformational Polymorphism in Organic Crystals”. *Acc Chem Res* Vol: 41 num 5 (2008): 595–604

Pádua, José Augusto. *Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. 2002.

Prado, Licius de Albuquerque Fausto; Miziara, Fausto e Ferreira, Manuel Eduardo. “Expansão da Fronteira Agrícola e Mudanças no Uso do Solo na Região Sul de Goiás: Ação Antrópica e Características Naturais do Espaço”. *B.goiano.geogr*, Vol: 32 num 1 (2012): 151-165.

Sanches, Sérgio Marcos; Da Silva, Carlos Henrique tomich de Paula e De Campos, Sandro Xavier. “Pesticidas e seus respectivos riscos associados à contaminação da água”. *Revista Pesticidas: ecotoxiologia e meio ambiente* Vol: 13 (2003): 53-58.

Silva, Franciédna Maria da. Sobrinho, Luiz Alberto de Andrade. Coelho, Débora Cristina. Ferreira, Paloma Mara de Lima. Azevedo, Pollyana Bezerra de. “Percepção de risco no uso de agrotóxicos em cinco comunidades rurais no município de Pombal – PB”. *Revista Verde* Vol: 9 num 5 (2014) 1-9.

Tolentino, Michel Leonard Duarte de Lima. “Da Revolução Verde ao Discurso do PRONAF: a representação do desenvolvimento nas políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil”. *Revista Cerrados*. Montes Claros, Vol: 14 num 2 (2016): 93-124.

A Expansão da Fronteira Agrícola e a Utilização do Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) em Goiás (1940-1980) pág. 300

Worster, Donald. The Ends of the Earth: Perspectives on Modern environmental History. Cambridge: Cambridge University Press. 1988.

CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Inclusiones**.