

<https://doi.org/10.56117/ReSBEnQ.2020.v1.e012003>

## **CTSA na História: discutindo agrotóxicos à luz da História da Ciência**

*Science, Technology, Society, and Environment in History: discussing  
pesticides in the light of the History of Science*

*CTSA en la historia: discutiendo los pesticidas a la luz de la Historia de la  
Ciencia*

**Maria Helena Roxo Beltran** (lbeltran@pucsp.br)  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9522-5867>

**Fabiana Dias Klautau** (fabi\_fsa@yahoo.com.br)  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3120-0713>

### **Resumo**

O uso de agrotóxicos vem, pelo menos desde os anos 1960, provocando controvérsias, devido a consequências observadas no meio ambiente e, daí, na saúde de animais e humanos. Atualmente, em nosso país, essas discussões se acirraram diante da tramitação do Projeto de Lei 6.299/2002, tornando relevante a discussão desse tema no ensino e na divulgação científica. Este artigo teórico busca contribuir para esse processo, apresentando inicialmente um estudo de caso em História da Ciência: o debate sobre o uso do DDT, desencadeado com a publicação, em 1962, do livro *Primavera Silenciosa*, escrito por Rachel Carson (1907-1964). A partir desse estudo de caso, considerando, em especial, as argumentações levantadas contra e a favor do uso do DDT, apresentamos alguns aspectos das discussões atuais sobre a mudança na legislação referente aos agrotóxicos em nosso país. Na última parte, analisamos dois exemplos de propostas para sala de aula com base no episódio relatado e apresentamos um levantamento inicial de propostas didáticas brasileiras para discussão do tema agrotóxicos. Com isso, pretende-se oferecer aos professores, educadores e pesquisadores alguns elementos que podem servir de base para elaboração de atividades em sala de aula e também em espaços não formais abordando as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente a partir de um estudo de caso histórico.

**Palavras-chave:** História da Ciência e Ensino; Agrotóxicos; *Primavera Silenciosa*.

## **Abstract**

The use of pesticides has provoked controversies, at least since the 1960s, due to consequences observed in the environment and, hence, in the health of animals and humans. Currently, in our country, these discussions have intensified in view of the debates on the PL 6 299 / 2002. Thus, this topic became relevant in science teaching and for scientific dissemination. This paper intends to contribute to these areas. Initially, it focuses on the debate on the use of DDT, triggered with the publication, in 1962, of Rachel Carson's book *Silent Spring*, and analyzes some arguments raised against and in favor of the use of DDT. Next, it presents some aspects of the current discussions about the change in Brazilian legislation regarding pesticides. Finally, it discusses some proposals for classroom. In short, this paper intends to offer teachers, educators and researchers some elements that can serve as a basis for the development of activities in classroom and also in non-formal spaces, approaching some interactions between science, technology, society and environment from a case study in History of Science.

**Keywords:** History of Science and Science Education. Pesticides. *Silent Spring*.

## **Resumen**

El uso de plaguicidas viene provocando, al menos desde la década de 1960, controversias, debido a las consecuencias observadas en el medio ambiente y, es así, en la salud de animales y humanos. Actualmente, en nuestro país, estas discusiones se han intensificado en vista de la tramitación del Proyecto de Ley 6.299 / 2002, haciendo que la discusión de este tema sea relevante en la docencia y divulgación científica. Este artículo teórico busca contribuir a este proceso, presentando inicialmente un caso de estudio en Historia de la Ciencia: el debate sobre el uso del DDT, causado por la publicación, en 1962, del libro *Primavera Silenciosa*, escrito por Rachel Carson (1907-1964). A partir de este estudio de caso, considerando, en particular, los argumentos planteados en contra y a favor del uso del DDT, presentamos algunos aspectos de las discusiones actuales sobre el cambio en la legislación en materia de plaguicidas en nuestro país. En la última parte, analizamos dos ejemplos de propuestas para el aula con base en el episodio reportado y presentamos una encuesta inicial de propuestas didácticas brasileñas para discutir el tema de los plaguicidas. Con ello, se pretende ofrecer a los docentes, educadores e investigadores algunos elementos que puedan servir de base para el desarrollo de actividades en el aula y también en espacios no formales abordando las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente desde el estudio de un caso histórico.

**Palabras clave:** Historia de la Ciencia y la Enseñanza. Plaguicidas. *Primavera Silenciosa*.

## Introdução

Uma das mais valorizadas contribuições da química para a sociedade é a produção de insumos agrícolas. De fato, incrementar a produção de alimentos foi e continua a ser um importante objetivo de estudiosos das ciências da matéria. Entretanto, o avanço da produção industrial em grande escala, a partir da Segunda Grande Guerra, levou ao interesse pela síntese de vários novos e poderosos insumos. Mas o uso desses poderosos frutos da indústria química, especialmente dos hoje chamados agrotóxicos, veio a provocar controvérsias, devido a consequências observadas no meio ambiente e, daí, na saúde de animais e humanos. Atualmente, em nosso país, essas discussões se acirraram diante da tramitação do Projeto de Lei 6.299/2002, popularmente conhecido como *PL do veneno* ou *Pacote do Veneno* (Grigori, 2019). Desse modo, seria até mesmo imprescindível que esse tema fosse abordado no ensino e na divulgação científica, com o objetivo de favorecer a tomada de uma posição crítica e fundamentada sobre essa questão e, portanto, contribuir para o exercício da cidadania. Sabe-se, porém, das dificuldades que os professores enfrentam para encontrar materiais que deem suporte para discussão de temas como esse em sala de aula. Assim, um dos objetivos deste trabalho é fornecer alguns subsídios aos professores. Para isso, num primeiro momento, focalizaremos na análise de um famoso evento da história recente que foi marcante nos anos 60. Trata-se do debate sobre o uso do DDT, desencadeado com a publicação, em 1962, do livro *Primavera Silenciosa*, escrito por Rachel Carson (1907-1964). A partir desse estudo de caso, considerando, em especial, as argumentações levantadas contra e a favor do uso do DDT, apresentamos alguns aspectos das discussões atuais sobre a mudança na legislação referente aos agrotóxicos em nosso país. Na última parte, analisamos dois exemplos de propostas para sala de aula com base no episódio relatado e também apresentamos um levantamento inicial de propostas didáticas brasileiras para discussão do tema agrotóxicos.

### **Rachel Carson e o Legado de *Primavera Silenciosa***

Rachel Carson era escritora talentosa e por pretender dedicar-se a essa profissão, cursou o *Pennsylvania College for Women* (PCW), hoje *Chatham College*, localizado em Pittsburgh. Nessa escola, teve despertado seu interesse por biologia e decidiu especializar-se nesse campo. Após a graduação em biologia, iniciou o mestrado, mas, diante da precária situação financeira de sua família, teve que procurar um emprego. Trabalhou como assistente em diversos laboratórios da universidade, mas também se dedicou a escrever artigos para diversas revistas. Concluiu seu mestrado sobre o sistema urinário dos peixes e candidatou-se ao doutorado na *Johns Hopkins*. Entretanto, não foi aceita, tendo os examinadores alegado que ela poderia ser apenas uma ótima professora. Porém, é fato que o ingresso de mulheres na carreira acadêmica, mesmo na primeira metade do século XX, ainda encontrava sérias barreiras. Naquele mesmo período a difícil situação financeira de sua família foi ainda agravada e ela passou a se dedicar a escrever artigos para várias revistas, o que propiciava o sustento de seu lar. Por volta de 1935, foi indicada por uma amiga para escrever o roteiro de programas de rádio sobre a vida marinha, produzidos pelo Departamento de Peixes do governo dos Estados Unidos. Seu sucesso nesse trabalho lhe garantiu postos cada vez mais elevados nessa instituição pública, na qual trabalhou até 1952, tanto como bióloga tanto como na editoria de textos informativos produzidos por aquela repartição. No Departamento de Peixes e Vida Selvagem, como viria a ser chamado a partir de 1939, ampliou seus conhecimentos sobre natureza e ambiente, bem como estabeleceu contato com vários cientistas os quais, provavelmente, lhe deram acesso aos estudos e dados que fundamentaram seu novo grande projeto: o livro que viria a receber o título de *Primavera Silenciosa*. Mas ao mesmo tempo em que desenvolvia seu grande projeto, lutava contra um câncer de mama detectado desde 1950, o qual, produzindo metástases, causou sua morte em 1964, aos 52 anos, após dolorosos tratamentos médicos e corajosos revides aos ataques que recebeu a partir da publicação de seu emblemático livro (Lear, 1997).

*Primavera Silenciosa* (Carson, 1962)<sup>1</sup> é, de fato, um livro fascinante. Já de início intriga o leitor ao descrever a decadência de uma pequena cidade cercada por fazendas, anteriormente exuberante em vida vegetal e animal. Nessa “fábula para amanhã” (Carson, 1962, pg. 11) a autora declara o propósito de seu livro: apresentar uma tentativa de explicação para o silenciamento das vozes da primavera que já estaria ocorrendo em cidades dos Estados Unidos (Carson, 1962). Essa explicação é apresentada ao longo do livro, considerando dados sobre sequelas na vida animal, tal como a fragilização das cascas dos ovos, relacionados ao emprego indiscriminado do principal agrotóxico daquela época, o DDT.

O DDT foi sintetizado em 1873, mas seu poder inseticida foi reconhecido bem depois por Paul Müller (1899-1965). A eficiência desse composto, empregado apenas a partir de 1939, foi tão evidente no combate a doenças que tem insetos como vetores, tais como tifo e malária, que levou aquele estudioso a receber o prêmio Nobel de Medicina em 1948 (D’Amato et al., 2002). Entretanto, efeitos deletérios no meio ambiente começaram a ser notados, como o acúmulo do DDT ao longo da cadeia alimentar, observado em todos os elos (Carson, 1962, p. 32) e com a publicação do livro de Rachel Carson, passaram a ser discutidos em veículos acessíveis ao grande público. Isso contribuiu para que o presidente dos Estados Unidos à época, John F. Kenedy, promovesse um estudo sobre o DDT que levaria, posteriormente, ao banimento de seu uso naquele país (Bonzi, 2013). Atualmente o DDT ainda é utilizado para controle de vetores de doenças, mas dentro de especificações expressas na Convenção de Estocolmo<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Além da edição de 1962 da *Primavera Silenciosa* utilizada para a elaboração do presente artigo, uma versão digital dessa mesma edição, disponibilizada pela editora Pórtico/Melhoramentos pode ser lida em [https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/primavera\\_silenciosa\\_-\\_rachel\\_carson\\_-\\_pt.pdf](https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/primavera_silenciosa_-_rachel_carson_-_pt.pdf). A *Primavera Silenciosa* conta, ainda, com uma edição publicada em 2010 pela editora Gaia e outra versão digital, de 2013, disponível no Kindle.

<sup>2</sup> A Convenção de Estocolmo estabelece procedimentos no sentido de cessar produção e uso de Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs), entre os quais o DDT. Entretanto, o anexo II admite e regulamenta produtos restritos. Especificamente no caso do DDT, sua produção e uso tem como única finalidade aceitável o uso no controle de vetores de doenças e, mesmo assim, reza o item II da parte II, Anexo B, que: “Cada Parte que produzir e/ou utilizar DDT restringirá tal produção e/ou utilização ao controle de vetores de doenças, de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde sobre o uso de DDT e quando a Parte em questão não dispuser de alternativas locais seguras, eficazes e de custo acessível.” A regulamentação de medidas de cumprimento dessa convenção pela Câmara dos Deputados de nosso país está disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2004/decretolegislativo-204-7-maio-2004-532161-convencao-14138-pl.html>.

A relevância que os debates desencadeados com a publicação de *Primavera Silenciosa* tiveram nos Estados Unidos é evidenciada pelas várias homenagens dedicadas a Rachel Carson, tais como escolas com seu nome, muitos vídeos biográficos e mesmo edificação de estátuas. Além disso, a presença de um retrato de Rachel Carson no escritório do vice-presidente dos Estados Unidos, Al Gore, bem conhecido por sua postura em defesa do meio ambiente, também indica a consideração dada a essa bióloga pelos ecologistas. Na introdução que escreveu para a edição de *Primavera Silenciosa* publicada em 1994, Gore declara francamente a influência do livro de Rachel Carson em sua formação (Gore Jr, 1994). Mas, o reconhecimento do governo dos Estados Unidos veio anteriormente, com a concessão da Medalha Presidencial da Liberdade, por Jimmy Carter, em 1980, numa homenagem póstuma a Rachel Carson (Environment and ecology, n.d.).

Fora dos Estados Unidos, pode-se destacar a fundação, na Alemanha, de um centro interdisciplinar de pesquisa e educação em humanidades, ambiente e ciências sociais, que leva seu nome. Ligado à Universidade Ludwig Maximilian de Munique e ao Deusch Museum, o Centro Rachel Carson para Ambiente e Sociedade (Rachel Carson Center for Environment and Society, n.d.) foi criado em 2009 e tem o apoio do Ministério da Educação e Pesquisa da Alemanha, um país cujos governos mais recentes mostram grande preocupação com questões ambientais.

No meio científico, o reconhecimento ao pioneirismo da autora de *Primavera Silenciosa* vem se manifestando por meio da realização de eventos, artigos e livros dedicados aos aniversários da publicação dessa obra (Bonzi, 2013).

No Brasil, também houve menções aos aniversários de 40 e 50 anos da publicação de *Primavera Silenciosa*, expressos em breves artigos publicados pela revista da Fapesp (Marcolin, 2002; Joly, 2012; Silva, 2012), um deles destacando essa obra como “perfeito exemplo de divulgação científica de alta qualidade” (Silva, 2012). Mais recentemente, num projeto de divulgação de biografias do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Carson foi a terceira cientista biografada (Chaves, 2020). Mesmo assim, essa obra de Rachel Carson, que foi traduzida ao português e publicada no Brasil já em 1964, teve à época, apenas algumas repercussões na imprensa de nosso país (Almeida, 2019).

Embora esse episódio histórico e midiático que teve Rachel Carson como protagonista seja bastante comentado internacionalmente devido a suas repercussões (Almeida, 2020), inclusive nas origens dos atuais movimentos ecológicos (Pereira, 2018), poucos parecem ter sido seus reflexos em nosso país. Entretanto, vale a pena analisá-lo, já que, considerar as argumentações utilizadas, tanto por opositores como por defensores das ideias da bióloga estadunidense, pode contribuir para analisar discussões correntes sobre a pretendida flexibilização da legislação referente aos agrotóxicos pelo governo brasileiro, como será visto adiante mais detalhadamente. Não se pretende, porém, estabelecer paralelos entre as argumentações utilizadas em diferentes contextos, os quais poderiam ser até mesmo impróprios, mas sim apontar para a relevância de discussão permanente e de sua difusão na sociedade, sobre o uso de agrotóxicos.

### **A Polêmica Sobre a Obra**

Assim que *Primavera Silenciosa* veio a público, primeiramente de forma seriada na revista *The New Yorker* já se iniciaram os ataques com a publicação de artigos dirigidos a vários tipos de público (Smith, 2001). Em sua maioria, esses artigos procuravam desqualificar tanto as ideias apresentadas no livro, como a própria autora que foi apontada como incompetente para apresentar as críticas que manifestou.

De fato, deve-se levar em conta que o sucesso do DDT no combate à malária e ao tifo fazia desse produto um aliado da saúde. Além disso, seu uso na agricultura era considerado extremamente positivo e benéfico para produção de alimentos, como divulgado na seguinte propaganda publicada na revista *Time* em 30 de julho de 1947, reproduzida na figura 1<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> “DDT Is Good for Me-e-e!,” July 30, 1947. Science History Institute. Philadelphia. <https://digital.sciencehistory.org/works/1831ck18w>. A propaganda era da Pennsylvania Salt Manufacturing Company, indústria fundada em 1850 e que foi comprada pela francesa Elf em 1989, conforme <https://snaccooperative.org/ark:/99166/w6rz54s5>.

Figura 1 - DDT e os benefícios na produção de alimentos. (Science History Institute, n.d.)

**"DDT is good for me-e-e!"**

The great expectations held for DDT have been realized. During 1946, exhaustive scientific tests have shown that, when properly used, DDT kills a host of destructive insect pests, and is a benefactor of all humanity.

Pennsalt produces DDT and its products in all standard forms and is now one of the country's largest producers of this amazing insecticide. Today, everyone can enjoy added comfort, health and safety through the insect-killing powers of Pennsalt DDT products . . . and DDT is only one of Pennsalt's many chemical products which benefit industry, farm and home.

**GODD FOR STEERS**—Beef grows meeter nowadays . . . for it's a scientific fact that . . . compared to untreated cattle, beef steers gain up to 20 pounds extra when protected from horn flies and many other pests with DDT insecticides.

**Knox FOR THE HOME**—helps DDT to make healthier, more comfortable homes . . . protects your family from dangerous insect pests. Use Knox-Out DDT Powders and Sprays as directed . . . then watch the bugs "bite the dust"!

**Knox FOR DAIRIES**—Up to 20% more DDT milk . . . more butter . . . more cheese . . . tests prove greater milk production when dairy cows are protected from the annoyance of many insects with DDT insecticides like Knox-Out Stock and Barn Spray.

**GODD FOR FRUITS**—Bigger apples, juicier fruits that are free from unsightly worms . . . all benefits resulting from DDT dusts and sprays.

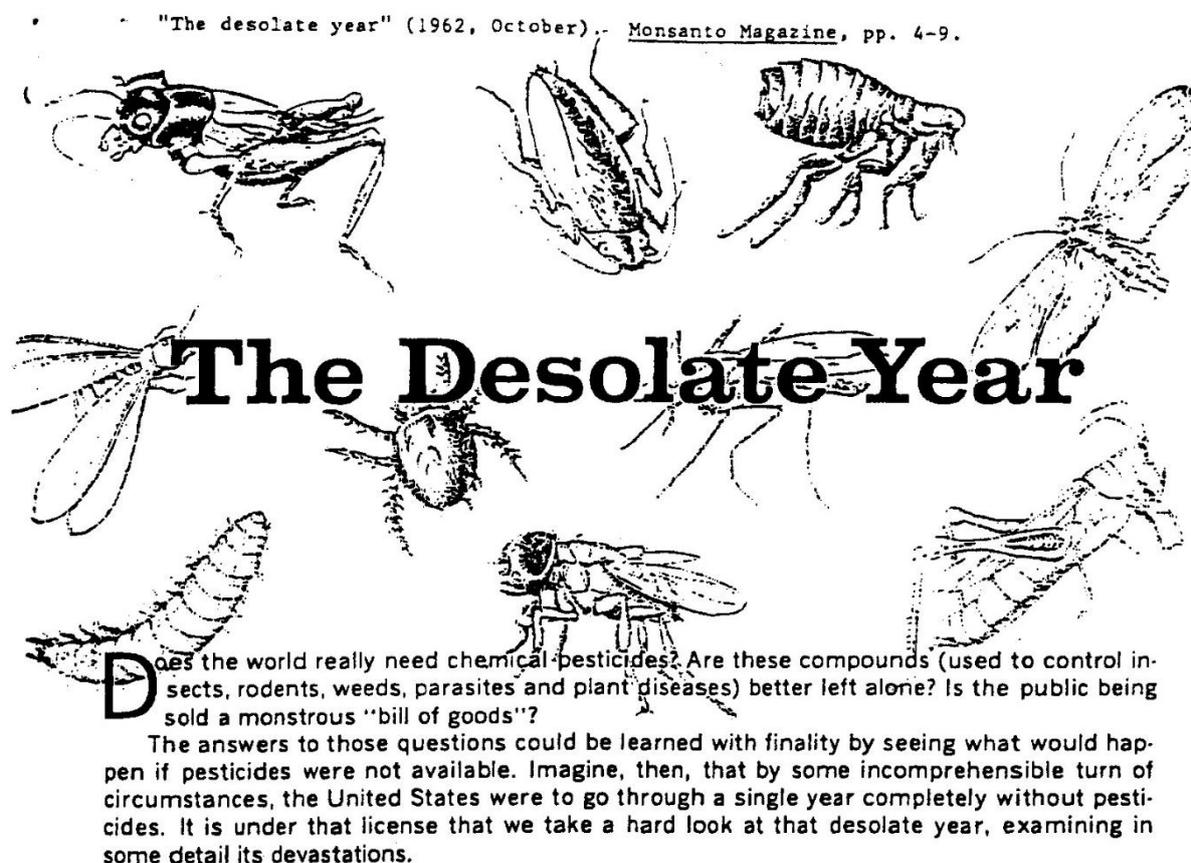
**GODD FOR ROW CROPS**—25 more barrels of potatoes per acre . . . actual DDT tests have shown crop increases like that! DDT dusts and sprays help truck farmers gain these gains along to you.

**Knox FOR INDUSTRY**—Food processing plants, laundries, dry cleaning plants, hotels . . . dozens of industries gain effective bug control, more pleasant work conditions with Pennsalt DDT products.

**PENN SALT**  
CHEMICALS  
87 Years' Service to Industry • Farm • Home  
PENNSYLVANIA SALT MANUFACTURING COMPANY  
WIDENER BUILDING, PHILADELPHIA 7, PA.

Assim, os dados sobre morte de animais e as perspectivas de um mundo silencioso pelo uso excessivo e indiscriminado do DDT trazidos por Carson (1962) contradiziam a ideia, tão valorizada à época, de que o homem deveria controlar e usar a natureza em seu favor. Para tanto, o uso de conhecimentos científicos era fundamental, pois representava o vitorioso progresso do gênio humano. Esse foi um dos argumentos que a indústria química empregou no debate com Rachel Carson, como veremos mais adiante. Por enquanto, é interessante ressaltar que, mesmo a *Primavera Silenciosa* vindo a público, a Monsanto divulgou uma paródia do livro em sua revista interna projetando um mundo dominado por insetos, conforme vemos na figura 2.

**Figura 2 - O mundo sem pesticidas, assolado por insetos. (Monsanto Magazine, 1962)**



Para ilustrar os argumentos empregados no debate desencadeado com a publicação de *Primavera Silenciosa*, vamos focalizar nos diálogos registrados no documentário produzido pela rede CBS e exibido na TV em 3 de abril de 1963, no programa *CBS Reports* (McMullen, 1963). Esse documentário, com duração de uma hora, apresenta cenas mostrando Rachel Carson passeando entre árvores, enquanto expressa verbalmente trechos de seu livro. Em outras cenas, a autora aparece sentada, sempre muito tranquila, rebatendo elegantemente as críticas vociferadas pelo porta voz da indústria química, Robert White-Stevens (1912-1978). Um terceiro interlocutor apresenta-se nas manifestações de dirigentes de órgãos governamentais, que manifestam, na maior parte das vezes, incertezas quanto aos efeitos do DDT na saúde de seres vivos.

É de se notar a voz ofegante de Rachel Carson que, à época, estava se recuperando de tratamento radiológico sofrido na sua luta contra o câncer. Talvez por respeito à

fragilidade da saúde da autora, o documentário não inclui qualquer confronto presencial entre as partes. Por outro lado, o confronto se manifesta pela comparação entre as falas sensatas, mas ao mesmo tempo agudas e precisas de Rachel Carson e as afirmações retumbantes de White-Stevens que aparece sempre de jaleco em um laboratório. White-Stevens era bioquímico e foi diretor assistente da Divisão de Pesquisa Agrícola da *American Cyanamid*, indústria fundada em 1907 e que àquela época estava em amplo crescimento<sup>4</sup>.

Deve-se ressaltar que em nenhum momento de seu livro, ou do debate, Rachel Carson propôs acabar com a produção ou o emprego do DDT. Defendia, sim, a importância de realizar estudos mais aprofundados sobre as consequências do DDT no meio ambiente e na saúde da população. Isso pode ser evidenciado considerando o seguinte trecho de *Primavera Silenciosa*:

E tudo isto não equivale a dizer que não há problema de insetos, nem que não há necessidade de controle. Estou afirmando, ao contrário, que o controle precisa ser conjugado com as realidades, e não com situações imaginárias; estou afirmando que os métodos empregados devem ser de tal ordem que não nos destruam, a nós, ao mesmo tempo que destroem os insetos. (Carson, 1962, p. 19)

E mais adiante Carson (1962) afirma ainda:

Não é minha afirmativa a de que os inseticidas químicos não devam ser usados nunca. Afirmo, não obstante, que pusemos, indiscriminadamente, substâncias químicas venenosas, biologicamente potentes, nas mãos de pessoas de todo ignorantes, ou quase, quanto à capacidade que tais substâncias têm, de produzir danos (p. 22).

Pode-se dizer que ela foi vitoriosa nessa reivindicação, pois, como já mencionado, o Presidente John F. Kennedy, declaradamente com base no que mostrou o livro de Rachel Carson, instituiu um comitê especializado para analisar o tema (Bonzi, 2013). De fato, esses estudos eram bem necessários já que, como comentado acima, dirigentes de órgãos governamentais pouco tinham a contribuir no debate alvo do documentário da CBS.

---

<sup>4</sup> Nos anos 1990 essa empresa foi dissolvida e suas produções foram em grande parte absorvidas pela Pfizer. [https://en.wikipedia.org/wiki/American\\_Cyanamid](https://en.wikipedia.org/wiki/American_Cyanamid). O local ocupado pela fábrica foi colocado como prioridade para recuperação ambiental pela EPA (Agência de Proteção Ambiental), conforme mostra o informe desse órgão do governo dos Estados Unidos em <https://cumulis.epa.gov/supercpad/SiteProfiles/index.cfm?fuseaction=second.Cleanup&id=0200144#bkground>. Robert H. White-Stevens, posteriormente foi professor do Bureau de Conservação e Ciências Ambientais da *Rutgers University*, conforme <http://www.environmentandsociety.org/exhibitions/rachel-carsons-silent-spring/industrial-and-agricultural-interests-fight-back>.

Houve também audiências no Congresso em que Rachel Carson pode expor suas argumentações e, mesmo nessa situação, não advogou pela proibição definitiva do DDT que, entretanto, viria em 1972. É interessante notar que a criação da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) é considerada como uma das consequências dos debates que se travaram com a publicação de *Primavera Silenciosa* (National Historic Chemical Landmarks & American Chemical Society, 2012).

Considerando agora os argumentos de cada parte envolvida com a produção e o uso do DDT, percebe-se alguns dos principais fundamentos que os caracterizam. Rachel Carson tem como princípio a ideia de “equilíbrio da natureza”, o qual permeia todo o texto de *Primavera Silenciosa*, como mostra, por exemplo, o trecho da p. 74 reproduzido a seguir:

A vegetação da Terra faz parte de uma teia de vida em que existem relações íntimas e essenciais entre as plantas e o solo, entre umas plantas e outras, e entre as plantas e os animais. Por vezes, não nos é possível escolher; somos obrigados a perturbar tais relações; mas deveríamos fazer isso ponderadamente, com perfeita consciência de que aquilo que fazemos pode ter consequências remotas no tempo e no espaço. Entretanto, nem sombra dessa humildade assinala o próspero negócio dos “matadores de ervas daninhas”, dos dias atuais; é um negócio em que as vendas, que vão de vento em popa, em que os usos, cada vez mais numerosos, premiam a produção de substâncias químicas destruidoras de plantas. (Carson, 1962, p. 74)

E ainda às páginas 88-89, sobre os herbicidas:

Raramente se formula a pergunta: “Qual é a relação entre a erva e o solo?” Talvez, mesmo do nosso estreito ponto de vista do direto interesse próprio, a relação mencionada seja útil. Como já vimos, o solo e as coisas viventes, que existem dentro e em cima dele, mantêm relação de interdependência e de benefícios mútuos. Presumivelmente, a erva está tomando alguma coisa do solo; talvez ela esteja também contribuindo com alguma coisa.

Essas ideias de Rachel Carson ligam-se ao movimento *Nature Study* (Estudo da Natureza) que adquiriu força nos Estados Unidos do final do século XIX, como mostra um estudo recente (Kevin, 2009). Esse movimento, que teve influência tanto no ensino quanto no incentivo à conservação da natureza, enfatizava desenvolver, especialmente entre as crianças, um sentido de respeito e maravilhamento diante da flora, da fauna e das belezas naturais. Isso fica bem claro num texto que Rachel Carson publicou na revista *Woman's Home Companion* em julho de 1956, logo após o sucesso que obteve com seu

livro *The sea around us*<sup>5</sup>. No artigo a autora mostra como despertar desde cedo nas crianças o encanto e a curiosidade sobre o mundo natural que seria a mais valiosa fonte de conhecimentos. Ao final do artigo, Carson conclui:

Aqueles que vivem, como cientistas ou leigos, entre as belezas e mistérios da terra nunca estão sozinhos ou cansados da vida. [...] Os prazeres duradouros do contato com o mundo natural não são reservados para esses cientistas, mas estão disponíveis para qualquer um que se colocar sob a influência da terra, do mar e do céu e de sua vida admirável. (Carson, 1956, p. 48)

Assim, a natureza, que era ao mesmo tempo fonte de beleza e mistérios, cuja admiração e conhecimento não seriam privilégio dos cientistas, deveria ser compreendida e preservada.

Por outro lado, Robert White-Stevens toma como princípio o *controle da natureza* pelo homem, da qual o valor é atrelado à serventia humana, revelando seu desprezo pelo equilíbrio ambiental e o seu antropocentrismo (Bonzi, 2013, p. 212). Argumentos semelhantes já vinham sendo usados. Assim, por exemplo, num artigo publicado no *Chemical and Engeneering News*, em outubro de 1962, com o título *Silence, Miss Carson!*, por William Darby, professor de bioquímica e coordenador do Departamento de Nutrição da *Vanderbilt University School of Medicine*, afirmava que a “atitude passiva” e a “filosofia pessimista” que ele identificava no respeito do equilíbrio da natureza defendido por Rachel Carson, levaria a “miséria e sofrimento”. Em suas palavras:

Uma atitude passiva como a última, juntamente com a filosofia pessimista (e para este revisor, inaceitável) como a primeira, significa o fim de todo progresso humano, reversão para um estado social passivo desprovido de tecnologia, medicina científica, agricultura, saneamento e educação. Significa doenças, epidemias, fome, miséria e sofrimento incomparáveis e intoleráveis para o homem moderno. Na verdade, o desenvolvimento social, educacional e científico é precedido pela convicção de que o destino do homem será e está sendo aprimorado por uma maior compreensão e, portanto, a capacidade aumentada para controlar ou moldar as forças responsáveis pelo sofrimento, miséria e privação do homem. (Darby, 1962, p. 60)

Robert White-Stevens segue pelo mesmo caminho de argumentação. Em suas palavras: Se o homem seguisse fielmente os ensinamentos da Sra. Carson, retornaríamos à Idade das Trevas e os insetos, as doenças, e os vermes mais uma vez herdariam a Terra (McMullen, 1963).

---

<sup>5</sup> Obra com tradução para o português sob o título “O mar que nos cerca”, Editora Gaia, 2010.

Ao final do documentário, o apresentador faz uma síntese dos argumentos colocando no centro a questão do “equilíbrio da natureza”.

Assim, Robert White-Stevens coloca sua visão nas seguintes palavras:

A Srta. Carson afirma que o equilíbrio da natureza é uma força importante na sobrevivência do homem, enquanto o químico moderno, os biólogos modernos, o cientista moderno acreditam que o homem está controlando continuamente a natureza que o equilíbrio ele já perturbou em números crescentes em suas cidades e seus aeroportos, em suas estradas e seu modo de vida. (McMullen, 1963)

Ao que Rachel Carson responde:

Para essas pessoas, aparentemente, o equilíbrio da natureza foi revogado assim que o homem entrou em cena. Bem, você também pode assumir que seria possível revogar a lei da gravidade. O equilíbrio da natureza é construído por uma série de inter-relações entre seres vivos em seu ambiente. Você não pode simplesmente intervir com força bruta e mudar uma coisa sem mudar outras tantas. Mas isso não significa, é claro, que nunca devemos interferir, mas não devemos tentar fazer com que esse equilíbrio da natureza tenda a nosso favor. Porém, se fizermos essa tentativa, devemos saber o que estamos fazendo, devemos saber as consequências da atitude do homem em relação à natureza. Isso é hoje extremamente importante, simplesmente porque agora adquirimos o poder fatal de alterar e destruir a natureza. Mas o homem é uma parte da natureza e sua guerra contra a natureza é inevitavelmente uma guerra contra si mesmo. (McMullen, 1963)

Assim, pode-se claramente perceber que o debate se dava em torno da crença do poder do homem sobre a natureza. Uma crença que fundamentou a ideia de progresso construída desde as origens da ciência moderna, especialmente a partir de Francis Bacon e até os positivistas do século XIX, como tão bem nos explica Paolo Rossi (1999).

Entretanto, nos debates sobre o uso de agrotóxicos desenrolados em nosso país, essa ideia parece ter se atualizado. Como veremos a seguir, os princípios conflitantes de equilíbrio e controle da natureza parecem até ingênuos ao se considerar algumas declarações dadas por autoridades e pesquisadores em referência ao PL 6.299/2002.

Deve-se ressaltar que os debates decorrentes da tramitação desse Projeto de Lei envolvem muitos aspectos cuja complexidade exigiria análise mais aprofundada. Entretanto, neste artigo abordaremos apenas algumas argumentações que evidenciam a permanência da ideia positivista de progresso subjacentes ao intuito de modernização manifestado por defensores desse projeto, enquanto os opositores fundamentam-se em abordagens interdisciplinares que levam em conta progressos sociais no campo das políticas públicas.

## Agro é Pop?

O PL 6.299/2002, que reuniu uma série de outros projetos de lei em torno da regulamentação do uso de agrotóxicos, foi aprovado por comissão especial e encontra-se em tramitação na Câmara dos Deputados. Segundo a ementa, esse PL:

Altera os arts 3º e 9º da 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. (Halum, 2009)

Ou seja, trata de regulamentar desde a pesquisa até a distribuição e fiscalização de agrotóxicos. De acordo com os defensores dessa proposta, em especial a chamada bancada ruralista, esse PL seria imprescindível para modernizar as leis brasileiras nessa matéria. Isso é expresso no site *Agrosaber*, que traz um campo exclusivamente dedicado à divulgação do PL, no qual se encontra o seguinte trecho:

Mas afinal, o que o Projeto de Lei 6.299/02 altera no dia a dia dos brasileiros? Para que você já possa ir se preparando a esta modernização, que se apresenta como uma tendência na legislação dos mais diversos países, confira a seguir alguns dos principais pontos que muda em solo nacional a partir da aprovação do Projeto de Lei 6.299/02. (Agrosaber, n.d.)

Coerente com essa postura, o relator do PL 6.299/2002, deputado Luiz Nishimori, declarou: “Queremos modernizar, estamos apresentando uma das melhores propostas para o consumidor, para a sociedade e para a agricultura, que precisa dos pesticidas como precisamos de remédios” (Machado, 2018).

Assim, a defesa dos agrotóxicos, ou pesticidas (Carvalho et al., 2010), como passarão a ser chamados em caso de aprovação do referido PL, insiste na modernização. E para essa modernização, nosso país deve flexibilizar a legislação sobre agrotóxicos (Almeida et al, 2017). Essa ênfase na ideia desse tipo de modernização do campo que inclui o uso indiscriminado de agrotóxicos explica a campanha “Agro é pop”. Mas, ao mesmo tempo, mostra o caminho de produção em larga escala de produtos agrícolas que tem seu preço determinado no mercado internacional, ou seja, *commodities*, que vem sendo tomado atualmente.

Deve-se ressaltar que a ideia de modernização dá o tom da Nota Técnica publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em 29/06/2018, acerca da revisão da legislação brasileira de agrotóxicos, como se nota no trecho abaixo transcrito:

O Brasil é um dos países que mais produz e exporta alimentos e sua legislação precisa atender, de forma segura e eficiente, o avanço do setor agropecuário. Há, hoje, mais de 35 novos ingredientes ativos na fila de análise, via de regra mais eficientes e menos nocivos à saúde e ao meio ambiente do que produtos que já estão no mercado. No entanto, o método atual de avaliação e de registro não permite previsibilidade sobre quando os agricultores brasileiros terão acesso a essas novas tecnologias, já disponíveis em diversos países. Dessa forma, diminui-se a competitividade do agricultor brasileiro e há prejuízo quanto à comercialização de seus produtos tanto no mercado interno quanto externo.” (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018)

Do lado dos críticos desse PL encontram-se não só representantes dos movimentos ecológicos, mas também vários cientistas, advogados e representantes da agricultura orgânica, indígenas, quilombolas, extrativistas. A argumentação é fundamentada nos estudos em saúde coletiva que trazem em si as interfaces entre saúde, ambiente e direitos humanos. É relevante considerar que as características dos movimentos ecológicos em nosso país, acompanharam, embora com alguma defasagem, as transformações em termos de fundamentação, organização e politização que ocorreram internacionalmente (Viola, 1987; Marques, 2015).

O uso de agrotóxicos foi intensificado a partir da década de 50 do século passado, acompanhando a chamada *revolução verde* promovida no pós-guerra. Esse movimento pregava a ampliação da agricultura com uso de modernas tecnologias, tais como tratores, adubos químicos e, especialmente, os novos defensivos que livravam a lavoura de pragas indesejáveis. Entretanto, foi nos anos 60-70 que se observou a ampliação da agricultura mecanizada em nosso país e, com isso, a utilização de agrotóxicos em larga escala. Cabe ressaltar que entre as normas estabelecidas no Sistema Nacional de Crédito Rural, uma porcentagem do valor do empréstimo concedido era destinada à compra de agrotóxicos. Tal política de modernização da agricultura fez do Brasil um alvo das indústrias químicas para expansão de seus mercados. Algumas das grandes indústrias de agrotóxicos inauguraram fábricas em nosso país, especialmente a partir dos anos 80. Enquanto isso, naquela mesma década, estudos sobre danos à saúde e ao ambiente decorrentes do uso

desses produtos levou, nos países do primeiro mundo, ao endurecimento da legislação e a proibições de vários agrotóxicos (Peres & Moreira, 2003).

A legislação brasileira sobre o uso de agrotóxicos tem como marco a promulgação da Lei 7.802/1989, que ficou conhecida como Lei dos Agrotóxicos. Fruto das discussões promovidas no processo de democratização de nosso país e das discussões para elaboração da constituição cidadã de 1988, essa regulamentação foi considerada como uma das mais avançadas do mundo (Terra & Pelaez, 2009; Pelaez et al., 2010).

A Lei dos Agrotóxicos de 1989 sofreu vários ataques à medida em que o agronegócio ganhava cada vez mais força em nosso país. Entretanto, nesse ínterim, foram promovidas políticas públicas que, de certa forma, amenizaram esses ataques e garantiram a formação de coletivos e entidades que analisam e incrementam avanços em saúde, ambiente e direitos humanos. A partir de 2016, o cenário político nacional se transformou e a bancada ruralista encontrou espaço para promover mudanças radicais na legislação culminando com o avanço da tramitação do PL do Veneno (Porto, 2018).

Vários estudos vêm mostrando a falácia desse projeto de lei quanto a questões sanitárias. De modo geral, afirma-se e argumenta-se que a flexibilização da lei do agrotóxico “representa um enorme retrocesso, pois caminha na direção contrária à defesa dos direitos humanos, da saúde e da natureza” (Porto, 2018, p. 2).

Esse retrocesso também é apontado na publicação digital Conteúdo Jurídico em artigo publicado por Oliveira, como evidencia o seguinte trecho:

Na contramão desse processo, surge uma proposta de lei - PL 6.299/2002 -, que tramita na Câmara dos Deputados, conhecida como lei do agrotóxico, que se for aprovada provocará um retrocesso em nossa legislação ambiental, com potencial de inviabilizar por completo o modelo de fiscalização e controle de produtos tóxicos que são aplicados em nossas culturas, desmontar a logística que impede a entrada e a utilização de substâncias com alto poder de toxicidade em nosso país e, por conseguinte, afastar qualquer possibilidade de investigação e punição aos responsáveis por esses descaminhos. (Oliveira, 2018)

Também se observa o alerta de ameaça à saúde no documento produzido pelo Fórum Paulista de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos, em referência ao PL 3200/15, um dos projetos que foi anexado ao PL 6.299/2002, em tramitação, como se nota no trecho reproduzido a seguir:

Entende o Fórum ser indispensável a adoção de uma postura comprometida com o meio ambiente e a vida, bem como responsável e restritiva quanto aos agrotóxicos no país, o que não se coaduna com as propostas constantes do PL 3200/2015, inclusive porque não levará em consideração o custo gerado pelas doenças decorrentes do uso de agrotóxicos, causadas até mesmo na exposição a essas substâncias em baixas dosagens, mas de modo repetitivo. (Fórum Paulista de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos, 2016, p. 2)<sup>6</sup>

A análise da complexidade das consequências ambientais e sanitárias do uso de agrotóxicos nos dias de hoje vai bem além da ideia geral de equilíbrio da natureza enfatizada por Rachel Carson. Modelos de desenvolvimento agrícola, conceitos de perigo e risco, consideração não só da cadeia alimentar, mas também da cadeia produtiva e dos direitos humanos, pesam no equilíbrio da natureza. Por outro lado, a defesa do PL 6.299/2002 pelo agronegócio enfatiza a necessidade de modernização de nosso país. Não se chamam mais porta-vozes da indústria para o debate. O enfrentamento é contra uma narrativa de modernidade e avanço baseada em vasta propaganda. Afinal, *Agro é tech!*

### **Rachel Carson em Sala de Aula**

A polêmica sobre o uso do DDT levantada a partir da publicação de *Primavera Silenciosa* teve grande repercussão nos Estados Unidos, como já visto acima. Dessa forma, era de se esperar a elaboração de propostas abordando esse episódio nas salas de aula estadunidenses. Destacaremos aqui dois exemplos.

O primeiro exemplo é apresentado por Allchin (2013), conhecido pesquisador atuante na tendência HFC no ensino (Beltran & Saito, 2017). A proposta faz parte do projeto *Ships* da Universidade de Minesotta coordenado pelo próprio Allchin.

Essa proposta consiste prioritariamente em colocar os estudantes frente a problemas sobre o DDT que teriam sido enfrentados por Rachel Carson. Assim, descreve e informa sobre o uso do DDT na luta contra a malária e o tifo, tão positivo para o controle de doenças na Segunda Guerra. Prossegue ponderando sobre os novos usos do DDT no controle de pragas que prejudicavam a lavoura. Junto com a apresentação desse

---

<sup>6</sup> Esse Fórum se apresenta como “instrumento de controle social que congrega entidades da sociedade civil, defensoria e ministério e públicos bem como acadêmicos e cientistas”, ligado ao Fórum Nacional de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos.

panorama, Allchin aponta relevante questão levantada pela autora de *Primavera Silenciosa*. Conforme Allchin, a apropriação do conhecimento, para usar uma expressão bem atual, fazia parte das inquietações de Carson, pois ela se preocupava não só em divulgar o que se conhecia sobre as ações dos pesticidas na natureza, mas especialmente em identificar quem detinha esses conhecimentos: “O conhecimento é vazio de valor quando fica isolado entre uns poucos especialistas, enterrado em artigos de periódicos, ou sem abalar os assuntos públicos” (Allchin, 2013). A partir dessa problematização, Allchin lança questões para reflexão e discussão pelos estudantes envolvendo a comunicação de conhecimentos sobre o DDT e as consequências sobre seu uso, nos anos 50. Pergunta sobre os desafios a serem enfrentados, sobre os conhecimentos a serem veiculados, as mídias a serem utilizadas. Afinal, questiona como seria possível argumentar contra a imagem tão positiva que o DDT tinha àquela época. Ao longo da atividade, mais questões são levantadas sempre tendo como referência o relato do episódio histórico. Allchin passa pelas argumentações pró e contra os usos de pesticidas, questionando os estudantes sobre as relações entre o caso específico do uso do DDT e as ideias gerais de controle da natureza. Por fim, coloca os estudantes frente às possibilidades de diferentes leituras do livro de Rachel Carson, a partir dos pontos de vista de grupos diversos. Essa proposta de Allchin ilustra bem como é interessante abordar estudos de casos históricos de forma contextualizada e questionadora.

Nosso segundo exemplo, uma outra proposta didática que envolve a questão dos agrotóxicos e das influências de Rachel Carson e sua obra, pode ser encontrada no site da PBS, na seção *Bill Moyers Journal, For Educators* (Moyers, 2008). As etapas da atividade proposta envolvem a leitura do primeiro capítulo de *Primavera Silenciosa*, discussão entre os estudantes, apresentação pelo professor sobre a vida e a carreira de Carson, produção de texto sobre as qualidades que a tornaram uma grande cientista, apreciação de documentários, e especialmente, debates sobre pontos polêmicos fomentados por matérias jornalísticas, como por exemplo “Rachel Carson foi responsável por milhões de mortes por malária?” ou “o legado do rigor científico aliado à sensibilidade poética de Carson” (Moyers, 2008).

É interessante notar que, conforme citado na apresentação dessa proposta de ensino, com base nos parâmetros adotados pela *MCREl International* (<http://www2.mcrel.org>), sua realização possibilitaria tratar de conhecimentos de diferentes áreas do saber como as Artes, a Ciência, a História numa abordagem “cívica”, para que assim os estudantes possam compreender a complexidade que permeia o episódio científico histórico da vida e da obra de Rachel Carson (Moyers, 2008). Nesta proposta, o que se evidencia é a personalidade de Rachel Carson numa perspectiva tradicional da história da ciência que, embora aponte para a complexidade do episódio histórico, valoriza e tem por base os grandes feitos realizados pela personagem.

Os dois exemplos acima apresentados reafirmam que a construção de interfaces entre história da ciência e ensino envolve o estabelecimento de relações coerentes entre a perspectiva historiográfica da história da ciência assumida e a tendência pedagógica (Beltran, 2009; Beltran et al., 2014). No primeiro exemplo, a proposta de Allchin, toma-se o episódio histórico contextualizado para levar os estudantes a reflexões críticas, dentro da abordagem HFC desenvolvida pelo grupo desse pesquisador estadunidense. Já a proposta de Moyers pauta-se numa perspectiva historiográfica tradicional da história da ciência e reforça o culto a personalidades heroicas, bem adequada a um ensino baseado na transmissão cultural.

Embora em nosso país, como já mencionado, o episódio envolvendo as discussões em torno a ideias propostas em Primavera Silenciosa não tenha causado discussões significativas, o uso de agrotóxicos na atualidade tem sido abordado tanto no ensino básico, quanto no superior. Em levantamento inicial, realizado para identificarmos como esse tema tem sido tratado em artigos publicados em periódicos da área de ensino, por pesquisadores brasileiros, observou-se que as propostas se ligam especialmente a abordagens CTSA (Buffolo & Rodrigues, 2015). Também não é surpresa que muitas delas tenham sido elaboradas e aplicadas em universidades e escolas do sul de nosso país, onde o agronegócio se fixou há muito (Cunha & Mattos, 2015; Zappe & Braibante, 2015). Isso mostra a potencialidade desse tema para discutir questões locais das comunidades às quais as escolas pertencem (Andrade et al., 2016) e a partir daí, ampliar para problemas globais do meio ambiente.

Além disso, notou-se um movimento importante no sentido de se contextualizar o tema dos agrotóxicos em termos sócio-políticos, especialmente em propostas ligadas ao ensino de ciências ambientais, com destaque à química (Silva et al., 2019), e na formação de professores (Costa et al., 2017).

Os exemplos acima mostram algumas abordagens dos agrotóxicos como tema norteador e contextualizador de sequências didáticas. O que identificamos em comum foi a preocupação em trazer aos estudantes de diferentes níveis escolares, a reflexão e a conscientização sobre o uso dos agrotóxicos, que podem ter sido considerados, em algum momento, o recurso mais viável para uma maior e melhor produção agrícola. Mas ainda está em aberto o desafio de desenvolver propostas para trabalhar esse tema em sala de aula na abordagem CTSA na História.

### **Considerações Finais**

Procurou-se com este estudo contribuir para difundir a discussão sobre a produção e o uso de agrotóxicos. Para tanto, foram apresentadas algumas argumentações utilizadas em dois contextos diferentes em que esse tema foi publicamente debatido. O primeiro situou-se nos Estados Unidos dos anos 1960, quando se disseminou o uso do DDT para controle de pragas em lavouras. O segundo é o atual contexto brasileiro de expansão do agronegócio e consequente defesa da flexibilização da Lei dos Agrotóxicos proposta em decorrência da Constituição Cidadã de 1988.

O episódio histórico do debate gerado pela publicação do livro *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson colocou em tela importante papel que o ensino e a divulgação científica podem trazer para a discussão de temas socialmente relevantes. A análise aqui desenvolvida mostrou os princípios que estavam em discussão nos anos 60 e que tinham estreita relação com as concepções de ciência. Já em relação ao debate atual do PL 6.299/2002 tem-se outra realidade. A ideia positivista de progresso da ciência passa a ser questionada no enfrentamento das complexas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Dessa forma, pôde-se estabelecer uma interface entre estudos CTSA e História da Ciência, ou seja, tratar de CTSA na História.

Também foram apresentadas duas propostas feitas nos Estados Unidos para se levar à sala de aula o estudo de caso histórico envolvendo os debates de ideias sobre produção e uso indiscriminado do DDT, desencadeados com o lançamento do livro *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson. Pôde-se perceber que essas propostas trazem visões diferentes sobre as relações entre ciência e sociedade que pretendem desenvolver nos estudantes. Apresentou-se, também, levantamento inicial de artigos dedicados ao ensino e a abordagens de debates sobre esse tema elaborados em nosso país, procurando mostrar as diferentes possibilidades de se tratar sobre agrotóxicos em sala de aula.

Com esses exemplos e com as reflexões e bibliografia reunidas neste artigo esperamos que novas propostas de abordagem desse tema possam ser desenvolvidas por professores, educadores e pesquisadores, tendo em vista sua autonomia e a realidade de suas escolas e universidades.

## Referências

- Agrosaber. (n.d.). Principais pontos que o Projeto de Lei 6.299/02 altera na agricultura. Recuperado em <https://agrosaber.com.br/pl629902/>
- Allchin, D. (2013). *Teaching the Nature of Science: Perspectives & Resources*. SHiPS Education Press.
- Almeida, B. L. (2019). A repercussão da obra *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, na imprensa brasileira (1962-1979). *Revue Étudiante des Expressions Lusophones*, 3, 187-200. [https://lareelsite.files.wordpress.com/2020/01/reel\\_03\\_p188-201-bianca\\_almeida.pdf](https://lareelsite.files.wordpress.com/2020/01/reel_03_p188-201-bianca_almeida.pdf)
- Almeida, B. L. (2020). Rachel Carson (1907-1964): A defesa e o amor pela natureza. *Anais do XXV Encontro Estadual de História da ANPUH-SP*.
- Almeida, M. D., Cavendish, T. A., Bueno, P. C., Ervilha, I. C., De Sordi Gregório, L., Kanashiro, N. B. O., Rohlf, D. B., & Carmo, T. F. M. (2017). Flexibilização da Legislação sobre Agrotóxicos e Riscos à Saúde. *Cad. Saúde Pública*, 33(7). <https://doi.org/10.1590/0102-311x00181016>
- Andrade, M. A. S., Conrado, D. M., Nunes-Neto, N. F., & Almeida, R. O. (2016). Agrotóxicos como questão sociocientífica na Educação CTSA. *Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental*, 33 (1), 171-191. <https://doi.org/10.14295/remea.v33i1.5378>
- Armitage, K. (2009). *The Nature Study Movement: The Forgotten Popularizer of America's Conservation Ethic*. University Press of Kansas.

- Beltran, M. H. R. (2009). História da Ciência e Ensino: Algumas considerações sobre a Construção de Interfaces. *Ensino de Ciências e Matemática*, 179-208.
- Beltran, M. H. R., Saito, F., & Trindade, L. S. P. (2014). *História da Ciência para Formação de Professores*. Editora Livraria da Física.
- Beltran, M. H. R., & Saito, F. (2017). Algumas propostas para contribuir na formação do cidadão crítico. *História da Ciência e Ensino: abordagens interdisciplinares*, 17-42.
- Bonzi, R. S. (2013). Meio Século de Primavera Silenciosa: um livro que mudou o mundo. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 28, 207-215.  
<https://doi.org/10.5380/dma.v28i0.31007>
- Buffolo, A. C. C., & Rodrigues, M. A. (2015). Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva no ensino de química sob a perspectiva CTS. *Investigações em Ensino de Ciências*, 20(1), 1-14. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n1p1>
- Carson, R. (1956). Help your child to wonder. *Woman's Home Companion*, 25-48.
- Carson, R. (1962). *Primavera Silenciosa* (2ª. Ed, 1969). Melhoramentos.
- Carvalho, M. M. X., Nodari, E. S., & Nodari, R. O. (2017). “Defensivos” ou “agrotóxicos”? História do uso e da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, 1950-2002. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 24 (1), 75-91.  
<https://doi.org/10.1590/s0104-59702017000100002>
- Chaves, A. (2002). Carson é a terceira cientista biografada. *Portal do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas*. Recuperado em <https://portal.cbpf.br/pt-br/treinamento/carson-e-a-terceira-cientista-biografada>.
- Costa, L. S. O., Echeverría, A. R., & Ribeiro, F. L. (2017). O Processo de Tomada de Consciência e a Formação de Conceitos da Educação Ambiental na Formação Inicial de Professores de Ciências/Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(3), 803-834. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017173803>
- Cunha C., & Mattos, L. (2015). Tem um pó branco dentro do livro... *Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Biblioteconomia e documentação*.
- D'Amato, C., Torres, J. P. M., & Malm, O. (2002). DDT (Dicloro Difetil Tricloroetano): Toxicidade e Contaminação Ambiental - Uma Revisão. *Química Nova*, 25, 995-1002. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000600017>.
- Darby, W. (1962). Silence, Miss Carson! *Chemical and Engineering News*, 40, 60-62.
- Environment and ecology. (n.d.). Rachel Carson. Recuperado em <http://environment-ecology.com/biographies/199-rachel-carson.html>.
- Fórum Paulista de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos. (2016). Nota Pública de Repúdio ao PL Nº 3.200/2015 (Alteração da Lei dos Agrotóxicos). Recuperado em <file:///C:/Users/dklau/Downloads/nota-publica-de-repudio-ao-projeto-de-lei-3200-2015-01.12.2016.pdf>

- Gore Junior, A. (1994). Introduction to Silent Spring. *Houghton Mifflin Company*. Recuperado em <https://clintonwhitehouse2.archives.gov/WH/EOP/OVP/24hours/carson.html>
- Grigori, P. (2019). Agrotóxico, veneno, defensivo? Entenda a disputa pelo nome desses produtos agrícolas. *Reporter Brasil*. Recuperado em <https://reporterbrasil.org.br/2019/01/agrotoxico-veneno-defensivo-entenda-a-disputa-pelo-nome-desses-produtos-agricolas/>
- Halum, C. (2002). Projeto de Lei nº 6.299, de 2002. Autoriza a produção de defensivos agrícolas genéricos. Recuperado em <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/46249>.
- Joly, C. A. (2012). Reflexões sobre o cinquentenário de publicação do livro “Primavera silenciosa” de Rachel Carson. *Revista Pesquisa Fapesp*. Recuperado em <https://revistapesquisa.fapesp.br/reflexoes-sobre-o-cinquentenario-de-publicacao-do-livro-primavera-silenciosa-de-rachel-carson/>
- McMullen, J. (1963). The Silent Spring of Rachel Carson. Recuperado em <https://www.imdb.com/title/tt0962224/>
- Lear, L. (1997). *Rachel Carson: Witness for Nature*. Holt.
- Machado, R. (2018). Comissão especial aprova parecer que muda legislação brasileira sobre agrotóxicos. *Agência Câmara de Notícias*. Recuperado em <https://www.camara.leg.br/noticias/541040-comissao-especial-aprova-parecer-que-muda-legislacao-brasileira-sobre-agrotoxicos/>
- Marcolin, N. (2002). 40 primaveras depois. Livro que fundou o moderno movimento ambiental foi lançado em 1962. *Revista Pesquisa Fapesp*. Recuperado em <https://revistapesquisa.fapesp.br/40-primaveras-depois/>
- Marques, L. (2015). *Capitalismo e colapso ambiental*. Editora da Unicamp.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Nota Técnica de 29 de junho de 2018. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Recuperado em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/revisao-da-legislacao-brasileira-de-agrotoxicos>.
- Monsanto Magazine. (1962). The desolate year. *Monsanto Magazine*. 4-9. Recuperado em <https://iseethics.files.wordpress.com/2011/12/monsanto-magazine-1962-the-desolate-year.pdf>
- Moyers, B. (2008). Rachel Carson. *Bill Moyers Journal*. Recuperado em <http://www.pbs.org/moyers/journal/09212007/profile.html>.
- National Historic Chemical Landmarks & American Chemical Society. (2012). The Legacy of Rachel Carson’s Silent Spring. Recuperado em <https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/landmarks/rachel-carson-silent-spring.html>
- Oliveira, M. A. P. (2018). A nova lei do agrotóxico: uma análise acerca das consequências à vida e ao meio ambiente. *Portal Conteúdo Jurídico*. Recuperado em

<https://www.conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/52016/a-nova-lei-do-agrotoxico-uma-analise-acerca-das-consequencias-em-relacao-a-vida-e-ao-meio-ambiente>.

Rachel Carson Center for Environment and Society. (n.d.). Recuperado de <https://www.carsoncenter.uni-muenchen.de/index.html>

Pelaez, V., Terra, F. H. B., & Silva, L. R. (2010). A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. *Revista de Economia*, 36, 1 (ano 34), 27-48. <http://dx.doi.org/10.5380/re.v36i1.20523>

Pereira, E. M. (2018). Sensibilidade ecológica e ambientalismo: uma reflexão sobre as relações humanos-natureza. *Sociologias*, 49 (ano 20), 338-366. <https://doi.org/10.1590/15174522-02004921>

Peres, F., & Moreira J. C. (2003). *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Editora FIOCRUZ.

Porto, M. F. S. (2018). O trágico Pacote do Veneno: lições para a sociedade e a Saúde Coletiva. *Cadernos de Saúde Pública*, 34. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00110118>

Rossi, P. (1999). *Naufrações sem espectador. A ideia de progresso*. Unesp.

Science History Institute (n.d.). DDT is good for me-e-e! Recuperado de <https://digital.sciencehistory.org/works/1831ck18w>

Silva, C. E. L. (2012). Cinco décadas de consciência ecológica. Primavera silenciosa, de Rachel Carson, faz 50 anos e permanece um clássico da literatura ambiental. *Revista Pesquisa Fapesp*. Recuperado em <https://revistapesquisa.fapesp.br/cinco-decadas-de-consciencia-ecologica/>

Silva, A. K., Lião, L. M., Sabóia-Moraes, S. M. T., Neto, F. G., & Echeverria, A. R. (2019). Glifosato: um problema da ciência e da tecnologia para a sociedade. *Indagatio Didactica*, 11(2), 77-92. <https://doi.org/10.34624/id.v11i2.5881>

Smith, M. B. (2001, Outono). Silence, Miss Carson! Science, Gender, and the Reception of Silent Spring. *Feminist Studies*, 27(3), 733-52. <https://doi.org/10.2307/3178817>

Terra, F. H. B., & Pelaez, V. (2009). A História da Indústria de Agrotóxicos no Brasil: das primeiras fábricas na década de 1940 aos anos 2000. *47<sup>o</sup> Congresso Da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*.

Viola, E. J. (1987). O movimento ecológico no Brasil (1974-1986): do ambientalismo à ecológica. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*. Recuperado em <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/S5D00005.pdf>

Zappe, J. A., & Braibante, M. E. F. (2015). Contribuições através da temática agrotóxicos para a aprendizagem de química e para a formação do estudante como cidadão. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 392-414. [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC\\_14\\_3\\_8\\_ex949.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_3_8_ex949.pdf)

**Submetido em:** 08/12/2020

**Aceito em:** 20/12/2020

**Publicado em:** 30/12/2020