



História, Ciências, Saúde-Manguinhos

ISSN: 0104-5970

ISSN: 1678-4758

Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz

Lignani, Leonardo de Bem; Brandão, Júlia Lima Gorges
A ditadura dos agrotóxicos: o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas e
as mudanças na produção e no consumo de pesticidas no Brasil, 1975-1985
História, Ciências, Saúde-Manguinhos, vol. 29, núm. 2, 2022, Abril-Junho, pp. 337-359
Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702022000200003>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=386171301003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org



Sistema de Informação Científica Redalyc
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

A ditadura dos agrotóxicos: o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas e as mudanças na produção e no consumo de pesticidas no Brasil, 1975-1985

The dictatorship of agrochemicals: the National Program of Agricultural Defensives and changes in pesticides production and consumption in Brazil, 1975-1985

Leonardo de Bem Lignaniⁱ

ⁱ Professor, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca; doutorando do Programa de Pós-graduação em História das Ciências e da Saúde, Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz.

Rio de Janeiro – RJ – Brasil

orcid.org/0000-0001-9145-2392

leonardo.lignani@cefet-rj.br

Júlia Lima Gorges Brandãoⁱⁱ

ⁱⁱ Doutoranda, Programa de Pós-graduação em História das Ciências e da Saúde, Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz.

Rio de Janeiro – RJ – Brasil

orcid.org/0000-0002-5284-7516

juliagorges@hotmail.com

Recebido em 19 jun. 2020.

Aprovado em 4 jan. 2021.

<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702022000200003>

LIGNANI, Leonardo de Bem; BRANDÃO, Júlia Lima Gorges. A ditadura dos agrotóxicos: o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas e as mudanças na produção e no consumo de pesticidas no Brasil, 1975-1985. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.29, n.2, abr.-jun. 2022, p.337-359.

Resumo

Análise do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas articulado às políticas desenvolvimentistas da ditadura civil-militar brasileira e aos debates sobre a regulamentação dos agrotóxicos. O programa estimulava a produção interna de pesticidas, importante peça no projeto de “modernização” agrícola e de “substituições de importações”. Questionamentos sobre uso de agrotóxicos foram minimizados pela noção de “uso seguro”, apesar do monitoramento insuficiente das consequências na saúde e no ambiente. Além da produção no Brasil de compostos proibidos em outros países, o programa sinalizou uma mudança no perfil de agrotóxicos utilizados, que destaca as proibições aos inseticidas organoclorados nos anos 1980.

Palavras-chave: história dos agrotóxicos; políticas desenvolvimentistas; ditadura civil-militar; compostos organofosforados; herbicidas.

Abstract

This paper relates the National Agricultural Defensives Program (1975-1980) with the developmentalist policies of the Brazilian civil-military dictatorship and the debates on agrochemicals regulation. The program stimulated internal production of pesticides, an important element in the project of agricultural “modernization” and “imports substitution.” Questionings on the use of agrochemicals were minimized by the notion of “safe use,” despite insufficient monitoring of health and environmental consequences. Besides the production in Brazil of compounds banned elsewhere, the program signaled a profile change of agrochemicals used, which puts into perspective the prohibition of organochlorine insecticides in the 1980s.

Keywords: history of agrochemicals; developmentalist policies; civil-military dictatorship; organophosphate compounds; herbicides.



Em 1972, na Conferência de Estocolmo (a primeira Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente), ficou famosa a posição da delegação brasileira de que não caberiam aos países mais pobres, como o Brasil, preocupações com a questão ambiental. Esses países deveriam priorizar estratégias de “desenvolvimento” que permitissem a luta contra “a poluição da pobreza”, postergando qualquer tipo de preocupação com impactos ambientais de atividades econômicas (Brasil pede..., 7 jun. 1972; Duarte, 2015, p.73-74). Três anos depois, em 1975, o governo ditatorial civil-militar iniciou um programa de estímulo à implantação de indústrias de agrotóxicos¹ no Brasil em um contexto de crescente crítica ao uso dessas substâncias, materializando na prática aquelas ideias.

O Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) durou cinco anos e teve como objetivo aumentar a produção de agrotóxicos no Brasil e reduzir a dependência de importações. Em meados da década de 1970, o Brasil despontava como crescente mercado consumidor de pesticidas, e, apesar da existência de algumas empresas responsáveis pela formulação dos produtos comercializados (ou seja, a etapa final do processo), poucos princípios ativos eram produzidos no país.² O objetivo do PNDA era internalizar a produção de agrotóxicos, estando, portanto, intimamente atrelado ao II Programa Nacional de Desenvolvimento (II PND) e sua política de substituição de importações por meio de subsídios estatais. Além de garantir a oferta de insumos para uso nas atividades agropecuárias, o governo brasileiro pretendia que o PNDA atuasse como um mecanismo de estímulo ao setor químico no país. As indústrias foram reconhecidas como parceiras desse empreendimento, tendo parte do capital para instalação financiada, bem como incentivos fiscais.

No cenário internacional, o PNDA aconteceu simultaneamente à proibição, por alguns países, do uso e da comercialização de determinados agrotóxicos em seus territórios (em especial dos inseticidas organoclorados, como o DDT). Nas agências internacionais, como a Organização de Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO), a presença de resíduos dos pesticidas na produção agropecuária era motivo de debates e tentativas de regulamentações. Na prática, o movimento observado globalmente foi a proibição de agrotóxicos nos países “desenvolvidos” (notadamente EUA e países da Europa) e sua utilização em países “em desenvolvimento” (Weir, Schapiro, 1981). As opções de projetos financiados feitas no delineamento do PNDA devem ser analisadas nesse contexto.

Neste artigo, almejamos contribuir para melhor compreensão desse processo histórico, analisando o PNDA como o ponto de encontro entre as políticas desenvolvimentistas do governo civil-militar brasileiro e a desigual dinâmica global de restrição do uso de agrotóxicos nos países “desenvolvidos” e “subdesenvolvidos”. Argumentamos que o PNDA não foi apenas uma abertura do Brasil à produção de venenos proibidos em outros países, mas também sinalizou a modificação no perfil de agrotóxicos utilizados (notadamente um aumento no uso de inseticidas organofosforados e herbicidas). A análise dos resultados obtidos com o PNDA também lança luz sobre a tardia proibição dos organoclorados no Brasil, que aconteceu apenas na década de 1980.

Para a realização da pesquisa, foram analisadas documentações disponíveis no acervo da Casa de Oswaldo Cruz, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e no Centro de Memória do Instituto Biológico de São Paulo. Reportagens em jornais da época foram pesquisadas na Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

Os contextos internacional e nacional do PNDA

Antes de iniciarmos nossa análise, é necessário situar o PNDA dentro do contexto histórico relacionado aos pesticidas na segunda metade do século XX. Nesta seção destacamos três processos que se desdobraram entre as décadas de 1950 e 1970 e dos quais os agrotóxicos foram elementos relevantes: a difusão da “Revolução Verde”, a implementação de políticas para o “desenvolvimento” e a emergência da temática ambiental. É necessário ter uma visão panorâmica desses processos para melhor compreender o significado da realização do PNDA pela ditadura civil-militar brasileira.

A disseminação do uso de pesticidas na agricultura está associada à “Revolução Verde” e à difusão do modelo agroindustrial, sobretudo a partir de 1950. Projetos financiados pela Fundação Rockefeller, pela Fundação Ford e pelo governo norte-americano, por meio da United States Agency for International Development (Usaid), apostavam que o aumento da produção agrícola passava pela adoção de técnicas “modernas”, o que significava o uso de insumos químicos (pesticidas e fertilizantes), a motorização do cultivo e da colheita, a produção de variedades resistentes a intempéries e de sementes homogeneizadas geneticamente. A perspectiva de ampliar a produção, reduzindo as “pragas” agrícolas e diminuindo o tempo entre o plantio e a colheita, estimulou a adoção dessas técnicas por inúmeros países na América Latina, na África e na Ásia. Para além das inovações técnico-científicas, a difusão desse modelo teve forte apoio do governo americano, pois estava também vinculada a uma estratégia geopolítica de contenção do comunismo em países mais pobres no contexto da Guerra Fria (Picado, 2008, p.47-48).

A “Revolução Verde” tornou-se um modelo paradigmático de desenvolvimento agrícola, transformando economias e paisagens em todo o mundo, acarretando consequências políticas, culturais, ambientais e econômicas (Wright, 2012, p.152-154, 2005, p.245-246). Impactos ambientais, na saúde dos agricultores, o aumento da desigualdade no campo e a elevação da produtividade focalizada em cultivos para exportação estão entre os principais problemas relacionados à “Revolução Verde” (Bull, Hathaway, 1986, p.77-89; Weir, Schapiro, 1981, p.32-38). Tais constatações foram reconhecidas, inclusive, em análises menos críticas ao processo (Conway, Shah, 2012, p.50-58).

A propagação desses pacotes tecnológicos encontrou eco junto a projetos políticos de “desenvolvimento” voltados para países que ocupavam posições periféricas na economia mundial. Os processos de transformação da indústria e da agricultura ocorridos na Europa e na América do Norte ao longo dos séculos XIX e XX tornaram-se parâmetros da “modernização”. Assim, os países que não haviam passado por essas transformações, categorizados como “subdesenvolvidos”, deveriam receber auxílio para que pudessem alcançar o estágio em que os países “desenvolvidos” já se encontravam (Borowy, 2013, p.453). Movidos por esse ideal, agências multilaterais como a FAO e a Organização Mundial de Saúde (OMS) realizaram diferentes projetos no pós-guerra, investindo na participação de cientistas especialistas, procurando a cooperação entre grupos públicos e privados e apostando em aparatos técnico-científicos que haviam apresentado resultados satisfatórios em contextos anteriores. A partir do emprego dessas “soluções universais”, esperava-se erradicar problemas permanentes e elevar a qualidade de vida das populações

em “subdesenvolvimento”, melhorando índices como os de mortalidade infantil e de produtividade agrícola (Staples, 2006, p.6-7).

Os pesticidas foram uma dessas “balas de prata” utilizadas em projetos de erradicação de “pragas” agrícolas e campanhas de saúde pública, muito em função dos resultados obtidos com o emprego em guerras (seja no controle de vetores que transmitiam doenças entre os soldados, seja como armamento químico) (Russell, 2001, p.165-171). A aposta em inseticidas organoclorados (que apresentavam grande persistência no ambiente, como o DDT e o dieldrin) esteve no centro de campanhas que prometiam tornar doenças que tinham artrópodes como vetores em problemas do “passado”, como foi a campanha de erradicação da malária organizada pela OMS em 1955 (Staples, 2006, p.161-163). O otimismo era tamanho que muitos programas de controle converteram-se em programas de erradicação, investindo maciçamente no emprego dessas substâncias. Essa mudança foi observada nos programas realizados pelo governo brasileiro, em especial na década de 1950 (Hochman, 2008, p.177-178).

A capacidade de os organoclorados permanecerem ativos por longo período após sua aplicação era vista como um fator positivo, tornando-os o principal grupo de pesticidas utilizado naquele momento. Entretanto, essa característica também estava associada a potenciais perigos, como a contaminação do meio físico-químico e a bioacumulação em organismos ao longo das cadeias alimentares. Os efeitos nocivos dessas substâncias tornaram-se evidentes em fins dos anos 1950 e início dos anos 1960, quando surgiram as primeiras reavaliações, por parte da comunidade técnica internacional, acerca dos problemas de segurança e eficácia dos agrotóxicos.

Um marco nesse sentido foi a publicação, em 1962, do livro *Silent spring* (“Primavera silenciosa”), da norte-americana Rachel Carson. Analisando o cenário de degradação ambiental a partir do uso de pesticidas, sobretudo as consequências do DDT nos EUA, Carson (2010) sinalizou a necessidade de buscar alternativas de menor impacto à saúde e ao ambiente. O livro influenciou fortemente a opinião pública, em especial os debates sobre os inseticidas organoclorados, que passaram a ser reavaliados a partir da criação da Environment Protection Agency, em 1970. O DDT, por exemplo, teve seu uso proibido nos EUA em 1972 (Alves Filho, 2002, p.25-26). Ironicamente, uma das consequências da proibição de organoclorados foi o aumento na utilização de pesticidas produzidos a partir de outros princípios ativos (como os organofosforados), que, apesar de possuírem menor persistência no ambiente, possuem efeitos tóxicos agudos mais intensos (após uma única eventual dose de exposição) (Davis, 2014, p.200-202).

Silent spring tornou-se um dos elementos precursores do movimento ambientalista emergente a partir da década de 1960 (Wright, 2005, p.XI; Russell, 2001, p.221-228; Alves Filho, 2002, p.25). Ao passo que o debate sobre agrotóxicos ganhava maior visibilidade no cenário internacional, a questão ambiental tornava-se pauta de destaque nos debates sobre desenvolvimento e saúde. A década de 1970 trouxe maior mobilização das causas ecológicas, envolvendo autoridades de diversos países que passaram a pensar soluções para o iminente colapso ambiental que o planeta enfrentaria caso as políticas desenvolvimentistas seguissem a todo vapor. A OMS, por exemplo, passou a incorporar elementos sobre os efeitos tóxicos e a poluição ambiental nos debates sobre a utilização dessas substâncias (Lignani, 2018, p.136-137).

Nesse contexto, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972, que reuniu líderes de 113 países com o objetivo de debater a questão ambiental e a necessidade de rever o modelo de desenvolvimento que vinha sendo adotado em grande parte do globo. Já mencionamos, no início deste artigo, a controversa posição da delegação brasileira nessa conferência. Partindo da premissa de que a poluição era uma consequência do desenvolvimento econômico e um resultado inescapável da industrialização, o governo militar intensificava seus programas desenvolvimentistas, com alto estímulo para o crescimento do setor industrial. Um exemplo dessa política foi o decreto-lei n.200, de 25 de fevereiro de 1967, que criou o Conselho de Desenvolvimento Industrial, o qual direcionava estímulos para a implementação de indústrias em diversos setores da economia brasileira (incluindo, dentro do setor químico, a produção de fertilizantes e “defensivos agrícolas”).

O estímulo às indústrias de insumos químicos para a agricultura ia ao encontro das políticas agrícolas implementadas após o golpe de 1964. O governo reconhecia na agricultura o “motor” para alavancar a economia, intervindo diretamente nesse setor por meio de diferentes subsídios, que produziram uma grande infusão de capital na economia agrária. As medidas envolveram oferta de crédito subsidiado, políticas de preços, criações de programas regionais e de instituições de pesquisa (como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, que inicialmente tinha foco direto em pesquisas vinculadas à agroindústria). As políticas governamentais controlavam também a exportação e importação da produção agrícola, com estímulo a culturas que anteriormente não eram produzidas, mas que passaram a ganhar destaque (como a soja e o trigo), além do retorno da produção de cana-de-açúcar, estimulado pelo Programa Nacional do Alcool (Klein, Luna, 2019, p.38-40).

Consolidou-se assim, especialmente a partir do governo Costa e Silva (1967-1969), o entendimento de que a questão agrícola estava associada à introdução de novas tecnologias no campo, sem a necessidade de se discutir qualquer modificação efetiva na estrutura agrária brasileira (Silva, 2014, p.277-279). Nas Diretrizes para o Programa Estratégico de Desenvolvimento de 1967, a “elevação de produção e da produtividade agrícola”, por meio da “mudança de métodos de produção e utilização mais intensa de insumos modernos”, aparece como o primeiro objetivo (Brasil, jul. 1967, p.45). Estimular o uso de agrotóxicos era fator indispensável, e, nesse contexto, o PNDA garantiu a oferta desse insumo tido como essencial para a “modernização conservadora” da agricultura brasileira.

Produção e consumo de agrotóxicos no Brasil pré-PNDA

O consumo aparente de agrotóxicos no Brasil (calculado a partir da soma da importação e da produção interna) apresentou grande aumento na década que antecedeu o PNDA: saltou de aproximadamente 16 mil toneladas anuais, em 1964, para mais de 100 mil toneladas em 1974 (Alves, maio-jun. 1973, p.10; Brasil, jul.-dez. 1975, p.55) (Figuras 1 e 2). Esse aumento teve relação direta com políticas implementadas pelo governo brasileiro vinculadas à isenção tributária e ao estímulo creditício (Pelaez et al., 2015, p.159). Os agrotóxicos estavam isentos de cobrança do Imposto de Circulação de Mercadorias, desde 1969, e do Imposto sobre Produtos Industrializados, desde 1959 (Brasil, jul.-dez. 1975, p.56).

O Sistema Nacional de Crédito Rural (1965) passou a condicionar a concessão de crédito aos agricultores à destinação obrigatória de um percentual (15% do crédito de custeio) para a compra de insumos agrícolas. Estimativas apontam que, do total de vendas de agrotóxicos em 1976 (Cr\$4,1 bilhões), 85% havia sido financiado pelo crédito rural (Bull, Hathaway, 1986, p.156).

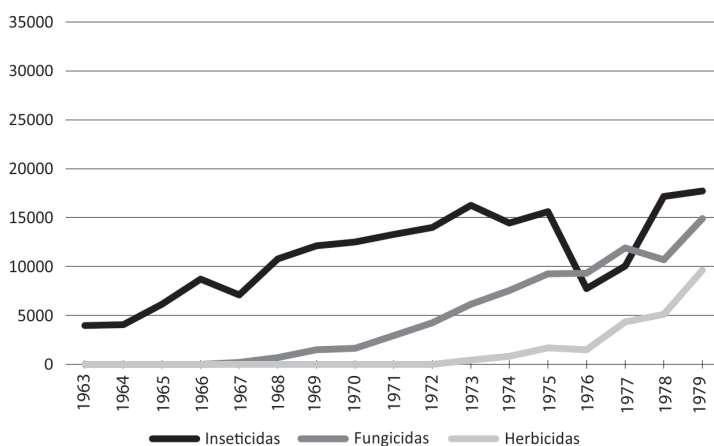


Figura 1: Gráfico da importação de agrotóxicos (em toneladas) pelo Brasil, 1963-1979 (Fonte: Elaborado pelos autores com dados de Alves [1973] e Galvão [1979])

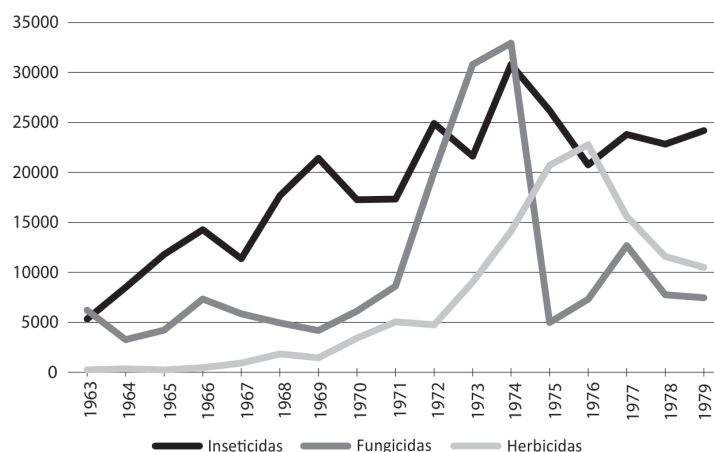


Figura 2: Gráfico da produção nacional de agrotóxicos (em toneladas) no Brasil, 1963-1979 (Fonte: Elaborado pelos autores com dados de Alves [1973] e Galvão [1979])

Analisando as Figuras 1 e 2, percebemos que o crescimento no consumo interno esteve vinculado principalmente ao aumento das importações. Em 1974, ano que antecedeu o início do PNDA, a produção nacional de agrotóxicos respondeu por apenas 22% do total consumido, concentrando-se em um pequeno grupo de princípios ativos que eram

produzidos no país (Quadro 1). As importações eram necessárias para suprir a crescente demanda, sendo importados principalmente produtos formulados prontos para serem comercializados.

A produção de fungicidas apresentava um incremento significativo desde 1967, quando as primeiras indústrias passaram a produzir essa categoria de agrotóxicos no país. Empresas como Du Pont, Rohm & Haas, Rhodia e Sandoz atuavam no país antes da execução do PNDA (Quadro 1). A produção, entretanto, era bem menor do que o consumo estimulado pelo modelo agroindustrial: as importações de fungicidas aumentaram mais de três vezes entre 1962 e 1973. Em 1972, a expansão da doença fúngica chamada “ferrugem do cafeeiro” fez o consumo de oxiclreto de cobre disparar. Apesar de esse fungicida já ser produzido no país pela Sandoz e pela nacional Adolfomer, o mercado interno foi abastecido com importações (Figura 1), com destaque para o aumento da importação de fungicidas no período entre 1971-1974.

Quadro 1: Produção dos princípios ativos no Brasil até 1975 e previsão de produção a partir do PNDA

Período	Inseticidas	Fungicidas	Herbicidas
Pré-PNDA (produção até 1974)	Organoclorados: BHC (produzido pela Matarazzo) DDT (produzido pela Hoechst) Organofosforados: Parathion (Etil e Metil) (produzido pela Bayer)	Maneb (produzido pela Du Pont e pela Rohm & Haas) Oxicloreto de cobre (produzido pela Sandoz e pela Adolfomer) Ziram (produzido pela Rhodia) Thiram (produzido pela Rhodia)	Propanil (produzido pela Rhom & Haas)
Pós-PNDA (projeção para produção até 1980)	Organoclorados: Toxafeno Organofosforados: Monocrotofos Dicrotofos Malathion Triclorfon Dimetoato	Foi mantida a produção dos princípios existentes, com aumento do volume produzido.	Triflurarina Triazinas 2,4-D Paraquat Diuron

Fonte: Elaborado pelos autores com dados de Brasil (jul.-dez. 1975)

A utilização de herbicidas na agricultura brasileira ainda era pequena no início da década de 1970, quando comparada com a utilização de fungicidas e inseticidas. A produção doméstica teve início apenas em 1973, com a fabricação de propanil pela Rhom & Haas, o que fazia com que o abastecimento do mercado interno ainda dependesse de importações (o 2,4-D era o principal herbicida importado). Elas, entretanto, aumentavam em ritmo acelerado: de 365 toneladas em 1964 atingiu quase 15 mil toneladas dez anos depois (quarenta vezes mais).

Os inseticidas organoclorados correspondiam à maior parte da produção nacional e representavam 80% do total de pesticidas produzidos no Brasil. A transnacional Hoechst, em Suzano (SP), e a nacional Matarazzo, em São Caetano do Sul (SP), eram responsáveis pela produção de DDT e BHC, respectivamente, comercializando esses produtos técnicos para outras empresas que atuavam na área de formulações. Como já ressaltamos, esses compostos sofreram crescentes restrições nos anos que antecederam o PNDA. O debate

sobre esse grupo de substâncias intensificava-se, pois, apesar da pequena toxicidade aguda (cujos sintomas aparecem imediatamente após a exposição ao veneno), esses compostos possuem uma elevada persistência no ambiente. Números cada vez maiores de estudos relacionavam a acumulação de organoclorados (em especial o DDT) a impactos na fauna e a possíveis efeitos carcinogênicos, bem como encontravam níveis elevados de bioacumulação em seres humanos (Dunlap, 1981, p.137-140, 193).

As restrições aos organoclorados em outros países passaram a impactar as exportações brasileiras, resultando, por exemplo, no retorno de carne enlatada enviada aos EUA em 1970 e de óleo de soja exportado para o Japão em 1971 (EUA impõem..., 29 ago. 1970; Bull, Hathaway, 1986, p.65). Em resposta a esses problemas, o Ministério da Agricultura editou a portaria n.357, de 14 de outubro de 1971, a qual trazia em seu texto:

Proibir o uso de inseticidas clorados em tratamentos para controle de pragas em pastagens naturais ou artificiais, em todo o território nacional. (art. 1º)

Sujeitar às penalidades previstas no Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal e suas Medidas Complementares a todos que infringirem o estabelecido no Artigo Anterior. (art. 2º) (Brasil, 15 out. 1971).

A referência ao Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal, estabelecido pelo decreto n.21.114, de 1934, nos remete ao vácuo legal existente durante a implementação do PNDA. Esse regulamento só viria a ser substituído pela lei federal n.7.802, de 1989 (conhecida como a Lei de Agrotóxicos), e, durante todo esse período, alterações nos marcos regulatórios dos agrotóxicos foram feitas a partir de portarias, como a n.357, editadas por órgãos ligados ao Executivo Federal (principalmente pelo Ministério da Agricultura). A utilização do decreto de 1934 como referência para o estabelecimento de penalidades tornava as multas irrisórias após a conversão para valores da época (Bull, Hathaway, 1986, p.169).

O texto da portaria apresentou quatro argumentos para sustentar a proibição. Dois deles abordavam as restrições às exportações brasileiras, ficando nítida a motivação de cunho econômico relacionada à sua edição: “considerando que a constatação de resíduos de inseticidas clorados em carnes e produtos derivados tem provocado prejuízos à nossa exportação” e “considerando as medidas restritivas aos resíduos de inseticidas clorados impostas pelos países importadores de produtos agropecuários” (Brasil, 15 out. 1971). Nenhuma menção explícita foi feita às consequências ambientais ou aos malefícios causados à saúde humana pelo uso de organoclorados; a portaria considerou apenas que “o uso de inseticidas clorados para controle de pragas em pastagens tem ocasionado diversos inconvenientes”.

O quarto argumento indicou que os inseticidas organoclorados poderiam “ser substituídos por inseticidas com outros princípios ativos”. Agrotóxicos à base de organofosforados (como malathion, parathion e dimetoato) e de carbamatos (como o carbaryl) eram comercializados no Brasil antes do PNDA, mas representavam uma parcela pequena do mercado (Tabela 1). O único desses produtos técnicos produzidos no país era o parathion, sintetizado pela filial da Bayer, em Berlford Roxo (RJ) (Quadro 1). Todos os demais inseticidas à base de organofosforados e carbamatos eram necessariamente importados como produtos formulados, o que os tornava mais caros e dificultava a difusão do seu uso, além de impactar negativamente a balança comercial do país.

Tabela 1: Comparação entre inseticidas e acaricidas comercializados no Brasil (classificados por princípio ativo utilizado na formulação), em períodos pré- e pós-PNDA

Princípio ativo (categoria química)	1972		1983	
	Nº de produtos comerciais	Proporção relativa (%)	Nº de produtos comerciais	Proporção relativa (%)
Organoclorados	333	51	405	33
Organofosforados	135	20	460	37
Carbamatos	13	2	115	9
Piretroides	0	-	23	2
Outros princípios ativos*	43	7	33	3
Organoclorados + Organofosforados (misturas)	111	17	178	14
Organoclorados + outros P.A. (misturas)**	21	3	9	1
Organofosforados + outros P.A. (misturas)**	1	0	3	0
Outras misturas**	2	0	3	0
Total	659	100	1.229	100

* Inclui inseticidas inorgânicos, brometo de metila, acetaldeídos, dinitrofenóis, ftalimidas.

** Nas misturas de 1972, a categoria "outros princípios ativos" refere-se a produtos com carbamatos, acetaldeídos e compostos inorgânicos. Nas misturas de 1983, essa categoria refere-se a produtos com carbamatos, piretroides, ftalimidas, dinitrofenóis e brometo de metila.

Fontes: Elaborada pelos autores, com base em Giannotti et al. (1972) e Azevedo e Almeida (1983).

Mesmo assim, as importações de inseticidas organofosforados haviam aumentado quase dez vezes no período entre 1963 e 1972, passando de 468 toneladas para 4.996 toneladas (de 10% passou a representar 20% do total de importações de inseticidas). Importações de inseticidas do grupo dos carbamatos também apresentaram um aumento considerável, de seis toneladas em 1963 para 570 toneladas em 1972 (quase cem vezes mais) (Alves, maio-jun. 1973, p.13). Esse já era um indício de que uma mudança no perfil do uso de agrotóxicos estava em processo no Brasil, o que foi intensificado pelo PNDA.

O PNDA: metas físicas e técnicas

Conforme já mencionado, o objetivo geral do PNDA era aumentar a produção interna de pesticidas e diminuir a necessidade de importações. As chamadas "metas físicas" do PNDA pretendiam ampliar a produção dos pesticidas que já eram produzidos e iniciar a produção do inseticida organoclorado toxafeno; dos inseticidas organofosforados monocrotofos, dicrotofos, malathion, triclorfon, dimetoato; e dos herbicidas triflurarina, triazinas, 2,4-D, paraquat e diuron (Quadro 1). A proposta inicial do plano previa a destinação de Cr\$1.309 milhões (sem detalhar a aplicação exata dos recursos) a serem utilizados nos "investimentos necessários (projetos, construções, equipamentos, supervisão etc.) para a implantação e expansão da indústria nacional de defensivos, objetivando atingir as metas de produção anteriormente citadas" (Brasil, jul.-dez. 1975, p.73-74).

De acordo com o documento oficial do PNDA, a utilização de pesticidas “modernos”, e em maior quantidade, era justificada pela necessidade de combater “pragas” agrícolas que expandiam sua abrangência nos anos anteriores (como as cigarrinhas-da-cana-de-açúcar do gênero *Mahanarva* e o fungo *Hemileia vastatrix*, que provoca a ferrugem no cafeeiro). Na visão otimista do documento, a incorporação e o estímulo de “modernas técnicas agrícolas” dinamizariam a agricultura brasileira em um curto espaço de tempo, aumentando a produtividade e reduzindo a necessidade de expansão da área cultivada.

O emprego de agrotóxicos na agricultura já acumulava controvérsias em 1975. Além das preocupações com restrições às exportações brasileiras, questões de saúde pública começavam a se estruturar. Alguns pesquisadores passavam a monitorar sistematicamente casos de intoxicações de trabalhadores rurais, assim como a presença de resíduos nos alimentos causava maior preocupação nos consumidores (Almeida, Svetlicic, 1972). Da perspectiva agrônômica, o uso de técnicas de controle integrado (utilizando não apenas o controle químico de “pragas”, mas também controle biológico e manejo cultural) era defendido por agrônomos que identificavam limites na utilização dos agrotóxicos (Heinrich, 1973; Gonçalves, 1996).

Pereira (2016, p.170-175) aponta que, no momento de criação do PNDA, os efeitos nocivos dos agrotóxicos vinham sendo debatidos em diferentes esferas sociais no país. A autora demonstra que havia certo esclarecimento da sociedade em relação aos agrotóxicos, quer pela atuação e pelo crescimento de um movimento ambientalista, com destaque para a atuação de José Lutzenberger e da Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural (Agapan), quer pelo aumento nas contaminações de alimentos ocasionadas pelo uso dessas substâncias que começava a ser denunciado pela imprensa.

Como forma de demonstrar preocupação com as consequências do emprego dos pesticidas na produção de alimentos, o PNDA previu a adoção de medidas para reduzir os impactos do uso dos agrotóxicos. As chamadas “metas técnicas”, ao incorporar elementos de proteção à saúde e ao ambiente, faziam parte da construção da ideia de “uso seguro” dos pesticidas e incluíam a realização de ações como:

- a ampliação de estudos e ações, em nível nacional, sobre a toxicidade dos pesticidas e suas consequências biológicas;
- o estabelecimento de laboratórios para controle do efeito dos pesticidas sobre os alimentos e para avaliação de resíduos;
- o estabelecimento de especificações visando ao controle de qualidade dos produtos comercializados;
- a intensificação e ampliação das campanhas de “utilização adequada de defensivos”, visando à proteção do aplicador, à diminuição dos resíduos e à proteção do meio ambiente (Barragat, 19 out. 1976).

Constituído por representantes da Secretaria de Planejamento e dos Ministérios da Indústria e do Comércio, da Agricultura, e da Fazenda, um Grupo Especial de Coordenação e Acompanhamento (Geca) foi formado para acompanhar as realizações do PNDA a partir de setores especializados. A inclusão de um representante do Ministério da Saúde na composição do Geca produziu a percepção de que seriam considerados os efeitos à saúde provocados pelos agrotóxicos (Chaves, jun. 1976). A indicação do representante desse ministério, Paulo Barragat, merece ser analisada com mais detalhes.

Químico de formação, Barragat iniciou sua trajetória profissional no Instituto de Química Agrícola do Ministério da Agricultura, em 1947, tendo trabalhado posteriormente no Instituto de Malariologia. Estabelecido em 1948 na cidade de Duque de Caxias, o instituto tinha o objetivo de desenvolver pesquisas científicas e dar apoio aos estudos de campo realizados pelo Serviço Nacional de Malária (Hochman, 2008, p.168). Entre suas atividades estava a produção de DDT e BHC, utilizados nas campanhas de controle de vetores. No Instituto de Malariologia, Barragat chefiou a Seção Técnica, responsável pela produção e pelos testes realizados com esses inseticidas organoclorados. Após a criação do Departamento Nacional de Endemias Rurais, em 1956, Barragat passou a atuar no setor de produção de inseticidas, o Serviço de Produtos Profiláticos (SPP). O SPP foi instalado no Instituto Oswaldo Cruz (IOC), no *campus* de Manguinhos. Deu origem, com a direção de Barragat, ao Instituto de Produção de Medicamentos, depois da fusão com o Departamento de Soros e Vacinas do próprio IOC (Paulo Barragat..., s.d.).

A indicação de Barragat como representante do Ministério da Saúde foi um indício de que a questão principal a ser acompanhada pelo PNDA, em relação aos efeitos à saúde, estava mais relacionada à área de “qualidade” nos processos de produção e utilização dos venenos do que propriamente em relação aos aspectos toxicológicos. Isso se confirmou na principal meta técnica vinculada à área de saúde atendida após a realização do programa: o estabelecimento de um laboratório de monitoramento dos resíduos dos agrotóxicos nos alimentos.

Projetos implementados e o fortalecimento do setor das indústrias de agrotóxicos

Ao analisar os projetos executados no âmbito do PNDA, fica notório que o programa consolidou a implantação de filiais de empresas transnacionais no país (Quadro 2). A participação do capital nacional nesses empreendimentos continuava pequena, uma vez que, dos “16 projetos mais importantes que vêm sendo implementados a partir de 1975, quatro têm participação do capital nacional” (Galvão, 1979, p.3). O relatório fazia referência aos projetos da Nortox (PR), da Agroquisa S.A. (SP), da Defesa (RS) e da CNDA (RS), o último com capital misto.

Quadro 2: Projetos realizados no âmbito do PNDA

Agrotóxico (Princípio ativo)	Grupo empresarial	Localidade de instalação	Capacidade de produção instalada (tonelada/ano) após o PNDA (1980)	Custo (investimento a partir do PNDA)
BHC	Indústrias Matarazzo S/A	São Caetano do Sul (SP)	10.800	Não informado
Toxafeno	Agroquisa S/A (ex-Vertamat)	São Caetano do Sul (SP)	7.200	US\$1.630.000 (72% recursos próprios, 28% financiados)
DDT	Hoechst	Suzano (SP)	8.600	Não informado
Monocrotofos e dicrotofos	Shell Química S/A	Paulínia (SP)	3.600	US\$6.430.000 (100% recursos próprios)
Parathion etílico e metílico	Bayer do Brasil Indústrias Químicas S/A	Belford Roxo (RJ)	7.360	US\$2.340.000 (50% recursos próprios, 50% financiados)

Quadro 2: Projetos realizados no âmbito do PNDA (cont.)

Agrotóxico (Princípio ativo)	Grupo empresarial	Localidade de instalação	Capacidade de produção instalada (tonelada/ano) após o PNDA (1980)	Custo (investimento a partir do PNDA)
Malathion	Cyanamid Química do Brasil Ltda	Resende (RJ)	6.800	US\$13.000.000 (17% recursos próprios e 83% financiados)
Dimetoato	Nortox Agro-Química S/A	Arapongas (PR)	Nota: A produção efetiva do dimetoato ainda não havia começado ao final do PNDA	US\$6.620.000 (25% recursos próprios, 75% financiados) Nota: custo total do projeto da Nortox (dimetoato + trifluralina)
Maneb/ Mancozeb	Du Pont	Barra Mansa (RJ)	4.500	Não informado
	Rohm & Haas	Jacareí (SP)	8.700	US\$2.200.000 (24% recursos próprios, 76% financiados)
Oxicloreto de cobre	Sandoz do Brasil S/A	Resende (RJ)	13.200	US\$3.300.000 (100% recursos próprios)
Ziram/Thiram	Rhodia Indústrias Químicas e Têxteis S/A*	Santo André (SP)	624	Não informado
Trifluralina	Nortox Agro-Química S/A	Arapongas (PR)	6.000	Nota: ver custo do projeto "Dimetoato"
Triazinas	Companhia Nacional de Defensivos Agrícolas (CNDA)	Novo Hamburgo (RS)	3.500	US\$1.100.000 (30% recursos próprios, 70% financiados)
2,4-D	Dow Química S/A	Aratu (BA)	9.000	US\$19.000.000 (27% recursos próprios, 73% financiados)
Paraquat	Companhia Imperial de Indústrias Químicas (ICI)	Paulínia (SP)	1.000	US\$4.000.000 (60% recursos próprios, 40% financiados)
Diuron	Du Pont	Barra Mansa (RJ)	3.500	Não informado

* Esse projeto foi transferido e realizado pela Companhia Nacional de Defensivos Agrícolas.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Carrara Jr. (1979) e Brasil (3 abr. 1981).

Durante o período de realização do PNDA, outros projetos, que levaram à produção de novos compostos, também aconteceram. Na categoria dos inseticidas e acaricidas, a Bayer do Brasil S/A organizava o início da produção dos organofosforados coumaphos, fenithrothion e fenthion na sua unidade em Belford Roxo (RJ), enquanto a Union Carbide previa iniciar a produção do carbamato aldicarb em Cubatão (SP) em 1982. A Monsanto S/A, por sua vez, havia iniciado a produção do herbicida glifosato em 1979 em São Paulo (operando com capacidade de 4.600 t/ano).

A proposta do PNDA de dividir o mercado de produção entre grandes grupos empresariais contribuiu para a criação de uma estrutura oligopolista no mercado de agrotóxicos. Em 1983, as oito maiores empresas do mercado brasileiro de agrotóxicos (todas filiais de empresas transnacionais) agregavam 61,6% do faturamento total do setor (Terra, 2008, p.68).

A Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (Andef),³ entidade de classe representante das indústrias de agrotóxicos no país criada um ano antes do início das atividades do plano (1974), fortaleceu sua atuação como lobista do setor. A Andef era formada principalmente pelas filiais das empresas transnacionais (como a Bayer e a Basf) e possuía interlocução direta com o Geca. Uma das questões principais que a entidade procurou articular era a manutenção do mecanismo de financiamento do crédito rural, reforçando o argumento de que o modelo de crédito rural instituído em 1965 foi um dos elementos que alavancaram a utilização de agrotóxicos no país.

Em uma carta enviada ao secretário-geral do Geca, a entidade apresentou um estudo traçando os custos médios na aplicação dos “defensivos” para o que considerava as “11 das mais expressivas culturas econômicas”, a saber: café, soja, trigo, cana-de-açúcar, algodão, arroz, pastagens, milho, batata, citros, tomate. Juntamente com o Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo, a Andef pleiteava “que os atuais valores financiáveis [fossem] ajustados às reais necessidades de acordo com as condições econômicas de cada uma das culturas consideradas” (Andef, 30 mar. 1977, p.7). O estudo listou as principais dificuldades encontradas (como a demora na liberação de recursos e na aprovação de propostas) e trouxe sugestões que facilitariam o uso do crédito rural na compra de pesticidas (como aumentar o prazo de validade das notas fiscais, garantir crédito destinado a custeio da atividade rural, descentralizar o cadastramento dos fornecedores de insumos nas agências bancárias e facilitar o acesso ao financiamento de custeio em períodos de “surto inesperados de pragas e doenças”).

A Andef também procurou articular, em parceria com o Ministério da Agricultura, campanhas de “uso adequado” dos “defensivos agrícolas”. Essas campanhas contribuíram para estabelecer a percepção de que os riscos associados à utilização dessas substâncias na agricultura estariam “controlados”, caso fossem seguidas as instruções dos fabricantes (Andef, 1976). O enquadramento adotado nas campanhas imputava ao agricultor a responsabilidade por qualquer caso de intoxicação, uma vez que silenciava sobre a inerente toxicidade desses produtos (Pereira, 2016, p.193-194).

Cursos oferecidos e manuais destinados aos agricultores traziam orientações gerais sobre a aplicação (algumas de aspecto controverso, como aplicar os “defensivos” quando o agricultor avaliasse que o ataque de pragas fosse prejudicial) e partiam da premissa de que efeitos à saúde e ao ambiente decorreriam apenas da “utilização mal orientada” (Andef, 1976, p.1-3; Defensivos... 13 jul. 1975). A noção de “uso seguro” passou a ser o eixo central da argumentação utilizada pelo setor industrial, apagando a controversa permissão de uso de pesticidas já proibidos em outros países (Fabricantes..., 10 jun. 1979).

Como demonstra Alves Filho (2002, p.62-64), a atuação da Andef, por meio de campanhas e ações promovidas em parceria com órgãos públicos, buscava combater a atuação de uma “massa crítica”, já consolidada naquele momento, que elaborava forte oposição ao uso indiscriminado de agrotóxicos no Brasil. Pereira (2016) explora um desses conflitos travados entre o movimento ambientalista e a entidade, analisando telegramas enviados à Andef e cartas publicadas na imprensa por Lutzenberg e a Agapan, denunciando episódios de contaminação causada pelo uso de químicos na agricultura. Esses grupos também acusavam o Ministério da Agricultura de manter estreitas relações com a Andef,

criticando a abertura do ministério aos interesses das indústrias de agrotóxicos (Pereira, 2016, p.173).

É um equívoco, entretanto, circunscrever as relações da ditadura civil-militar com a indústria de agrotóxicos apenas ao seu caráter institucional e mediadas pela Andef. Representantes (militares e civis) do governo brasileiro ocuparam cargos em empresas de agrotóxicos, entre os quais o mais conhecido foi o general Golbery do Couto e Silva. Ministro-chefe do Gabinete Civil nos governos Geisel e Figueiredo, Couto e Silva foi um teórico da doutrina da segurança nacional e participou da criação do Serviço Nacional de Informação, sendo também um dos diretores da filial da Dow Chemical no país. O vínculo entre a ditadura brasileira e essas empresas se consolidava a partir da troca de interesses mútuos e pode explicar a permanência, por tanto tempo, de uma legislação defasada e insuficiente para a regulamentação de produção, comercialização e uso de agrotóxicos (Franco, Pelaez, 2017; Pereira, 2016, p.202-203).

A expansão do uso de novos agrotóxicos e as insuficiências nas metas técnicas

Na avaliação do Ministério da Agricultura (por meio da Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal), as metas físicas propostas pelo PNDA foram atingidas. O aumento da produção interna de agrotóxicos, aparentemente, reduziu a dependência de importações. Se, em 1974, 77% do total comprado no Brasil havia sido importado, esse percentual caiu para 50% em 1979. O aumento foi puxado pela maior produção de fungicidas, mas principalmente de herbicidas (Figura 2).

Para o caso dos inseticidas, o pequeno aumento na produção (que em 1979 era de aproximadamente 18 mil toneladas) não provocou reflexos nas taxas de importações (a produção nacional correspondia a 42% do consumo). Ocorria no Brasil uma transição para a utilização de inseticidas organofosforados e carbamatos no lugar dos organoclorados, mas a produção nacional ainda se concentrava neste último grupo. Marcos regulatórios começaram a proibir o uso de diferentes organoclorados na agricultura e na pecuária no início dos anos 1980, intensificando a redução no consumo dessa categoria de venenos. Apenas como exemplificação, apesar de a capacidade de produção instalada de BHC no Brasil atingir 10.800t/ano em 1980, a produção efetiva em 1979 havia sido de apenas 3.230t (Brasil, 3 abr. 1981, p.2), o que indica a diminuição na demanda pelo produto (queda também observada no consumo de outros inseticidas organoclorados, como DDT e toxafeno). Assim, as importações eram necessárias como forma de garantir a oferta de organofosforados, enquanto a produção interna ainda não era capaz de suprir a crescente demanda.

Indiscutivelmente, o PNDA alavancou a produção de fungicidas e herbicidas no país. A produção nacional de fungicidas saltou de 7.558 t/ano para 14.905 t/ano (o que representava 67% do total consumido). Já os herbicidas passaram de 828 t/ano para 9.633 t/ano (passando de inexpressivos 6% para 48% do total consumido pela agricultura nacional) (Figura 2). As novas categorias de pesticidas acompanhavam a expansão do cultivo de *commodities*, como o trigo, a laranja e, principalmente, a soja. Esses três produtos apresentaram os maiores aumentos percentuais de produção no período entre 1967 e 1979 (aproximadamente 10%,

15% e 27%, respectivamente) (Galvão, 1979, p.9). Como destacam Klein e Luna (2019, p.59), a soja é, entre as *commodities* agrícolas, aquela que melhor representou a “nova era” da agricultura brasileira. Foi a partir da primeira metade da década de 1970 que esse cultivo ganhou destaque e passou a ser um dos pilares de nossa economia baseada no modelo agroexportador. Um crescimento intimamente vinculado ao uso de herbicidas.

Outra mudança relacionada ao PNDA é no papel do Brasil como exportador de agrotóxicos para outros países (Silveira, Futino, 1990, p.143). Em entrevista ao *Jornal do Brasil*, Régis Nei Rahal, presidente da Andef, comemorou que o Brasil, anteriormente apenas exportador de produtos formulados para a Bolívia e o Paraguai, passava a exportador também de princípios ativos como oxicloreto de cobre, toxafeno e trifluralina não apenas para esses dois países, mas para Colômbia, Uruguai e países africanos (Indústria..., 22 dez. 1977).

Embora as metas de produção tenham sido atingidas, o mesmo não aconteceu com as chamadas “metas de ordem técnica”. Medidas que tinham como objetivo a melhoria da fiscalização do uso dos pesticidas no Ministério da Agricultura não foram consolidadas:

Se do ponto de vista industrial, as metas do PNDA têm sido alcançadas, o mesmo não pode ser afirmado em relação às metas institucionais previstas para 1980. A instalação da infraestrutura necessária à fiscalização da produção, da comercialização e da aplicação no campo dos defensivos não vem sendo contemplada, na mesma medida, com recursos humanos e financeiros (Galvão, 1979, p.3-4).

O PNDA previa inicialmente a instalação de cinco estações fitossanitárias, cinco laboratórios de análises de defensivos e resíduos, instalação de 25 postos de defesa sanitária vegetal e a contratação de 385 técnicos para atividades de laboratório e campo. Ao final de 1979, apenas quatro “laboratórios de referência vegetal” haviam sido instalados, em Porto Alegre, Recife, Goiânia e Pinheiral, sendo que nos dois últimos faltava pessoal técnico. Em um cenário de crise econômica e escassez de verbas, o governo federal mostrava-se incapaz de investir na fiscalização adequada da produção e do consumo de agrotóxicos, encontrando como saída o estabelecimento de parcerias com institutos estaduais de pesquisa (como foi realizado com o Instituto Biológico de São Paulo) (Pessanha, Menezes, 1985, p.14-15).

Por sua vez, as metas de ordem técnica vinculadas à área da saúde ficaram restritas à transferência do Laboratório Central de Controle de Drogas, Medicamentos e Alimentos (LCCDMA) para a Fiocruz, iniciada em 1978. No período de implementação do PNDA, a definição de normas técnicas relacionadas aos pesticidas dentro do Ministério da Saúde acontecia em dois fóruns. Um grupo de trabalho do Serviço Nacional de Fiscalização de Medicina e Farmácia era responsável por definir normas de fabricação e comercialização de produtos saneantes e inseticidas de uso doméstico (Paulo Barragat participava desse grupo como indicado da Fiocruz). Outro grupo de trabalho, existente dentro da Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos, definia normas relacionadas à presença de resíduos de pesticidas nos alimentos.

Como Barragat (19 out. 1976, p.3) esclarece em carta para Vinícius Fonseca, presidente da Fiocruz na época, “nenhum dos dois órgãos dispõe de laboratórios preparados para executar os estudos, trabalhos e controles determinados”. Por isso, sugeriu que fosse aproveitada a transferência para a Fiocruz do LCCDMA, para que as atividades de fiscalização

e estabelecimento de especificações dos pesticidas fossem ali centralizadas. Como o LCCDMA já avaliava os inseticidas de uso doméstico, Barragat esperava que também avaliasse os “defensivos agrícolas” (Barragat, 19 out. 1976, p.3). Criado nos anos 1950 com o objetivo de realizar análise de qualidade e definir padrões nos produtos farmacêuticos, esse laboratório vinculado ao Ministério da Saúde atuava também na área de qualidade de alimentos desde 1961 (Costa, Rozenfeld, 2000, p.30).

A Fiocruz, por sua vez, após um período de esvaziamento de sua relevância nacional, descontinuidade de atividades e perseguição política (cujo marco foi a cassação dos direitos políticos de dez pesquisadores em 1970, no episódio que ficou conhecido como Massacre de Manguinhos), voltava a ser vista como peça importante na política científica e tecnológica do governo militar. A indicação de Vinícius Fonseca para a presidência da fundação, economista oriundo da Secretaria de Planejamento da Presidência da República, foi indicativo de um olhar mais tecnocrático para atividades de pesquisa, que deveriam estar atreladas às demandas econômicas e sociais (Hamilton, Azevedo, 2001). A transferência do LCCDMA foi realizada em 1978; três anos depois, o laboratório foi transformado no Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde.

O enquadramento dos agrotóxicos sob o olhar da vigilância sanitária, com a realização de testes de qualidade nos alimentos produzidos e nos pesticidas comercializados, buscou garantir a circulação de produtos dentro de padrões definidos como “aceitáveis”. O foco restrito das ações na área da saúde, no entanto, é uma chave para se analisar criticamente a construção da noção de “uso seguro” proposta no PNDA. Esse enquadramento não incluiu, por exemplo, o estudo das consequências biológicas do uso e da ingestão dos agrotóxicos, uma abordagem epidemiológica das intoxicações por meio de um monitoramento ampliado da população, bem como pesquisas que investigassem os efeitos da contaminação ambiental. A ausência dessas abordagens investigativas e a fiscalização deficiente por parte do poder público tiveram resultados como intoxicações de trabalhadores rurais, casos de poluição ambiental e contaminações de alimentos consumidos (que apresentavam resíduos de pesticidas de uso proibido ou em níveis maiores do que o permitido) (Pessanha, Menezes, 1985, p.16-19; Ruegg et al., 1987; Carvalho, Nodari, Nodari, 2017, p.88).

O período pós-PNDA

Apesar do considerável aumento na produção de agrotóxicos no Brasil, praticamente dobrando a capacidade produtiva em um período de cinco anos (de 22.838t em 1974 para 42.263t em 1979) (Galvão, 1979, p.18), os resultados do PNDA foram parciais no que diz respeito à nacionalização da produção. Além do pequeno número de projetos realizados com capital exclusivamente nacional, continuava a ser necessária a importação de matérias-primas e compostos intermediários para a síntese dos agrotóxicos, os quais não eram sintetizados pela indústria de química fina no país (Silveira, Futino, 1990, p.143). Em valores da época, os gastos com importações desses reagentes aumentaram de aproximadamente US\$6 milhões em 1974 para US\$90 milhões em 1980 (Brasil, 1982, p.56-59).

O que se verificou, portanto, foi a internalização de uma das últimas etapas de produção dos agrotóxicos, deixando evidente a estratégia dos grandes grupos transnacionais da

indústria química: concentrar em seus países os investimentos em pesquisas de inovação e registro de patentes, destinando etapas intermediárias ou finais do processo de produção de agrotóxicos em países “em desenvolvimento”. Portanto, princípios ativos que já passavam por restrições de uso em diversas nações desenvolvidas continuavam sendo produzidos e comercializados por suas filiais em países como o Brasil, utilizando brechas na legislação e incentivos estatais (Pelaez et al., 2015, p.160).

Sustentamos neste artigo que o PNDA representou também uma transição no perfil do uso de agrotóxicos na agricultura nacional, afirmação que pode ser corroborada pela comparação dos produtos comerciais liberados para utilização antes e depois da execução do programa (Tabela 2). Em 1972, de 659 produtos comerciais registrados para uso como inseticidas e acaricidas, 71% envolviam a utilização de algum organoclorado em sua composição, montante que caiu para 48% em 1983.

Organofosforados, por sua vez, representavam, em 1983, mais da metade dos venenos destinados ao combate de insetos e ácaros (51% do total, incluindo misturas feitas com outros princípios ativos). Agrotóxicos produzidos exclusivamente à base de organofosforados, que representavam 20% dos inseticidas e acaricidas em 1972, passaram a ser 37% em 1983 (Tabela 2). As mudanças no leque de pesticidas envolveram também um aumento no número de carbamatos, além do aparecimento dos piretroides entre os venenos disponíveis.

Em ritmo muito lento, o uso de inseticidas organoclorados foi legalmente restrito no país. Após a proibição do uso de clorados nas pastagens em 1971, o Ministério da Agricultura não renovou a permissão para o uso de vários inseticidas dessa categoria em hortaliças em 1980 (Bull, Hathaway, 1986, p.175), mas apenas em 1985, no governo Sarney (1985-1990), ocorreu a proibição do uso agropecuário de organoclorados. A portaria n.329, editada pelo mesmo ministério, trazia em seu primeiro artigo o seguinte texto:

Proibir, em todo o território nacional, a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados, destinados à agropecuária, dentre outros: Aldrin, BHC, canfeno clorado (toxafeno), DDT, dodecacloro, endrin, heptacloro, lindane, endossulfan, metoxicloro, nonacloro, pentaclorofenol, dicofol e clorobenzilato.

Parágrafo único: constituem exceção à proibição constante deste artigo:

- a) O uso de iscas formicidas à base de Aldrin e Dodecacloro;
- b) O uso de cupinicidas à base de Aldrin para emprego em florestamento;
- c) O uso dos referidos produtos quando aplicados pelos órgãos públicos competentes, em campanhas de saúde pública de combate a vetores de agentes etiológicos de moléstias;
- d) O uso emergencial na agricultura, a critério da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária – SNAD – do Ministério da Agricultura (Brasil, 3 set. 1985).

É inegável que a portaria de proibição do uso de organoclorados na agropecuária, apesar das exceções incluídas no texto, trouxe avanços e apresentou aspectos positivos, atendendo (em parte) demandas sociais construídas coletivamente nos anos que a antecederam. A década de 1980 marcou a consolidação de um movimento crítico em relação aos agrotóxicos no Brasil iniciado ainda nos anos 1970, para o qual contribuíram movimentos ambientalistas (como a Agapan), bem como grupos de pesquisadores (de áreas como a agronomia e a toxicologia).

Um primeiro aspecto positivo a ser destacado foi a utilização do termo “agrotóxico” no texto da portaria. A expressão foi proposta pelo agrônomo Adilson Paschoal, em 1978, procurando destacar a característica inerentemente biocida dos produtos, os quais colocavam em risco não apenas a vida humana, mas de outros seres vivos e das interações ecológicas que estabelecem (Paschoal, 2019, p.85-87). Grupos de agricultores, agrônomos e técnicos extensionistas, a partir da observação de casos de intoxicação e da perda de eficiência de alguns pesticidas (como também influenciados pelo contexto cultural), alteraram sua percepção e adotaram um olhar mais crítico em relação aos agrotóxicos, popularizando o termo entre aqueles que consideravam importante evidenciar os efeitos negativos do seu uso (Carvalho, Nodari, Nodari, 2017).

Contrapunham-se, dessa maneira, ao conceito de “defensivo agrícola” (de conotação positiva e associada à inocuidade) amplamente difundido pelas empresas de agroquímicos e pelo governo militar, que o adotou no principal programa de governo para o setor. É significativo, portanto, que a portaria n.329, editada na reabertura democrática, utilize a expressão “agrotóxico” como forma de contraposição ao entendimento do período da ditadura e de seu PNDA. Ao contrário da portaria n.357, de 1971, que apresentava em seu texto considerações apenas de ordem econômica, a portaria de 1985 justificou a proibição “considerando a necessidade de resguardar a saúde humana e animal e o meio ambiente da ação de agrotóxicos, comprovadamente de alta persistência e/ou periculosidade” (Brasil, 3 set. 1985).

Paschoal fez parte de um movimento crítico ao modelo agroindustrial, que tomou força a partir de fins da década de 1970, reunindo diversos atores mobilizados com a causa ambiental e a questão dos agrotóxicos, sobretudo nos meios agrônômicos. Nomes como Ana Primavesi e José Lutzenberger propunham a adoção de métodos alternativos de produção, sem a utilização de adubos químicos e agrotóxicos (Alves Filho, 2002; Pereira, 2016; Carvalho, Nodari, Nodari, 2017).⁴ Para além da popularização do termo “agrotóxico”, esse movimento já havia resultado na adoção do receituário agrônômico e na elaboração de leis estaduais (como a aprovada no Rio Grande do Sul em 1982), que incluíam a proibição do uso de organoclorados. Dessa maneira, a portaria n.329 também procurou organizar, no nível federal, proibições que aconteciam na esfera estadual a partir da promulgação de leis estaduais, que tiveram a constitucionalidade contestada pela Andef (Pereira, 2016, p.241-246).

Apesar dos avanços trazidos pela proibição do uso agrícola de inseticidas organoclorados, nosso estudo propõe que ela aconteceu apenas quando outros compostos (como herbicidas e inseticidas organofosforados e carbamatos) tiveram seu uso expandido, estimulado à custa de investimento estatal por meio do PNDA. Em um importante trabalho que já mencionamos, Davis (2014) argumenta que a proibição de organoclorados nos EUA motivou o crescimento do uso de outros produtos (como os organofosforados). No caso brasileiro, esses processos ocorrem em ordem inversa. Motivada em grande medida pelas restrições impostas pelos países importadores da produção agrícola, a “modernização” do mercado de agrotóxicos foi uma necessidade imposta à tecnocracia da ditadura para a consolidação do modelo agroindustrial. A contradição existente é que essa “modernização” procurou garantir a permanência do uso dos pesticidas “obsoletos”, mesmo já sendo amplamente reconhecidos os seus impactos ambientais. Levava-se a cabo a ideia de que a poluição era o custo do “progresso”.

Considerações finais

A partir da análise do PNDA, acreditamos ter conseguido demonstrar de que forma os pesticidas foram uma peça fundamental para a consolidação do modelo agroindustrial promovido pela ditadura civil-militar. Por um lado, o programa estimulou a implantação de indústrias que produziam inseticidas organoclorados proibidos em outros países, os quais tinham o uso permitido no país. Por outro, consolidou uma mudança no perfil de produção e utilização de agrotóxicos no Brasil, com o estímulo aos inseticidas organofosforados e herbicidas, fazendo com que os avanços obtidos a partir dos marcos legais de restrição ao uso de organoclorados, ocorridos no início da década de 1980, devam ser relativizados.

Ao longo dos anos, o Brasil se consolidou como um dos maiores consumidores de agrotóxicos no mundo. Dados de 2013 colocam o país como o maior consumidor mundial em valores absolutos e o sétimo se for considerada a utilização de agrotóxicos por área cultivada (Vasconcelos, set. 2018). Apenas em 2019, mais 479 produtos agrotóxicos passaram a ser comercializados no país, a maior liberação em 14 anos (Moreira, 28 dez. 2019; Grigori, 16 jan. 2020).

A promessa de pôr fim às “pragas” agrícolas com o uso dos “modernos pesticidas” existentes na década de 1970 não se concretizou. Espécies que causavam prejuízos naquele momento e foram citadas no PNDA, como a cigarrinha-da-cana-de-açúcar e a ferrugem do cafeeiro, continuaram a ocasionar problemas econômicos.⁵ Os impactos à saúde e ao ambiente produzidos pela intensificação da aplicação de agrotóxicos nos fazem olhar com criticidade para a tentativa de estabelecer um “uso seguro” para esses venenos e uma noção de “risco controlado” dos efeitos, os quais, em última instância, responsabilizam o agricultor pelos casos de intoxicações observados. Se a dependência do uso de agrotóxicos hoje torna uma proibição total pouco factível, urge pensar uma transição para um modelo agrícola menos dependente de seu uso e, conseqüentemente, mais sustentável.

AGRADECIMENTOS

À Márcia Rebouças e à equipe responsável pelo Centro de Memória do Instituto Biológico (SP), pelo auxílio durante as atividades de pesquisa no acervo da instituição. À Fundação Oswaldo Cruz e à Capes, pela concessão das bolsas para realização desta pesquisa. À Dominichi Miranda de Sá pela leitura e sugestões apresentadas à versão preliminar do texto.

Notas

¹ Neste artigo empregamos o conceito “agrotóxico” fazendo referência aos compostos orgânicos sintéticos que tiveram utilização amplamente difundida no período pós-guerra (o caso emblemático desse processo é o diclorodifeniltricloroetano, o DDT). São substâncias com estrutura baseada em cadeias de carbono produzidas em laboratório, as quais podem ser subdividas em categorias químicas, como: organoclorados (por exemplo, DT, BHC, aldrin, endosulfan), organofosforados (por exemplo, prations, malation), carbamatos (por exemplo, adicarb), entre outras. Substâncias obtidas a partir de extratos vegetais (como as piretrinas, obtidas de plantas do antigo gênero *Pyrethrum* – atual *Chrysanthemum*) e substâncias inorgânicas (como o acetoarseniato de cobre e o sulfato de cobre, respectivamente, o inseticida “verde Paris” e o fungicida “calda bordalesa”) já eram utilizadas antes da difusão dos orgânicos sintéticos. Em um primeiro momento, dentro do contexto de otimismo tecnológico do pós-guerra, esses pesticidas foram associados a uma menor toxicidade aos seres humanos e a um controle efetivo de espécies indesejadas, o que invisibilizou impactos negativos associados ao seu uso (Peres, Moreira, Dubois, 2003, p.24-26).

² De acordo com o decreto (n.4.074/2002), que regulamenta a Lei dos Agrotóxicos (lei n.7.802/1989), “princípios ativos” são as substâncias químicas com propriedade biocida (por exemplo, o DDT, o BHC, o paration e o glifosato). Esses compostos são disponibilizados na forma de “produtos técnicos”, elaborados a partir de matérias-primas e que contêm determinado teor do princípio ativo, mas que podem apresentar outras substâncias (por exemplo, ímmeros, estabilizantes ou mesmo impurezas). A partir desses são fabricados os “produtos formulados”, que são os efetivamente comercializados e variam na concentração do princípio ativo e na forma de utilização (pó seco, pó molhável, suspensão etc.).

³ A entidade alterou seu nome posteriormente para Associação Nacional de Defesa Vegetal em primeira tentativa de se descolar do termo “defensivos agrícolas” e reforçar um escopo maior de atuação. Desde outubro de 2019, a Andef se fundiu com a Associação Brasileira das Empresas de Controle Biológico, a Associação das Empresas de Biotecnologia na Agricultura e Agroindústria e o Conselho de Informações sobre Biotecnologia dando origem à CropLife Brasil.

⁴ Esse grupo mobilizou um movimento de agricultura alternativa, que se expressou, por exemplo, na realização dos Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa, realizados em diferentes cidades brasileiras ao longo da década de 1980. Esses encontros reuniram autoridades públicas, consolidaram-se como verdadeiros marcos no debate sobre a questão dos agrotóxicos, e representaram instrumentos de pressão sobre o poder público para a formulação de uma legislação voltada para a regulamentação do uso e da comercialização desses produtos.

⁵ Organoclorados e organofosforados foram substituídos por carbamatos (aldicarb e carbofuram) e neonicotinóides (tiamexotán) no controle da cigarrinha-da-cana-de-açúcar, até o retorno à aposta do controle biológico (Almeida, Batista Filho, 2017). Após a ampliação do uso de fungicidas à base de cobre, o controle da ferrugem do cafeeiro passou a ser feito com fungicidas sistêmicos, mas há cada vez mais o entendimento de que variáveis ambientais também influenciam na propagação da doença (Encontrada..., 25 abr. 2018).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, José Eduardo Marcondes; BATISTA FILHO, Antonio. Controle biológico da cigarrinha da raiz da cana-de-açúcar. In: Hojo, Harumi (org.). *Tecnologia sustentável*. São Paulo: Instituto Biológico, 2017. Disponível em: http://www.biológico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/tecnologia_sustentavel/cigarrinha_raiz_cana_acucar.pdf. Acesso em: 10 mai. 2020.

ALMEIDA, Waldemar F.; SVETLICIC, Branko. Aspectos da saúde pública referentes ao uso de pesticidas no Brasil. *O Biológico*, v.38, n.4, p.99-104, 1972.

ALVES, Hélio Teixeira. *Panorama dos defensivos agrícolas no Brasil*. Documento apresentado na reunião da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (Unido) pelo diretor da Divisão de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura. Viena, Áustria. (Biblioteca do Instituto Biológico, São Paulo), maio-jun. 1973.

ALVES FILHO, José Prado. *Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos*. São Paulo: Annablume, 2002.

ANDEF, Associação Nacional de Defensivos Agrícolas. Carta/Circular. Destinatário: Alberto Ramy Mansur (Secretário-Geral do G.E.C.A. do PNDA). Fundo Paulo Barragat, Dossiê Programa Nacional de Defensivos Agrícolas – PNDA, BR

RJCOC PB-125 (Departamento de Arquivo e Documentação/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro). 30 mar. 1977.

ANDEF, Associação Nacional de Defensivos Agrícolas. *Use corretamente os defensivos agrícolas*. Manual preparado para a Campanha do Uso Adequado de Defensivos Agrícolas promovida pelo Ministério da Agricultura/Secretaria do Estado do Paraná/Andef. Fundo Waldemar Ferreira de Almeida, Pasta 214 (Centro de Memória do Instituto Biológico de São Paulo, São Paulo). 1976.

AZEVEDO, Salazar Ferreira; ALMEIDA, Waldemar Ferreira de. *Manual técnico: toxicologia dos defensivos agrícolas*. Belo Horizonte: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG). Fundo Waldemar Ferreira de Almeida, Pasta 224 (Centro de Memória do Instituto Biológico de São Paulo, São Paulo). 1983.

BARRAGAT, Paulo. Memorando n.18. Destinatário: Vinícius Fonseca (presidente da Fundação Oswaldo Cruz). Fundo Paulo Barragat, Dossiê Programa Nacional de Defensivos Agrícolas – PNDA, BR RJCOC PB-125 (Departamento de Arquivo e Documentação/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro). 19 out. 1976.

BOROWY, Iris. Global health and development: conceptualizing health between economic growth and environmental sustainability. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, v.68, n.3, p.451-485, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Gabinete do Ministro. Portaria n.329, de 2 de setembro de 1985. Proíbe, em todo território nacional, a comercialização, o uso e a distribuição de produtos agrotóxicos organoclorados, destinados à pecuária. *Diário Oficial da União*, seção 1, p.45, 3 set. 1985.

BRASIL. Ministério de Indústria e Comércio. Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI). *A indústria brasileira de defensivos agrícolas*. Brasília. Fundo Paulo Barragat, Dossiê CDI Defensivos Agrícolas, BR RJCOC PB-113, p.18-28 (Departamento de Arquivo e Documentação/ Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro). 1982.

BRASIL. Ministério de Indústria e Comércio. Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI). Ofício Of/Gda/001/81. Destinatário: Paulo Barragat. Assunto: Encaminhamento de Avaliação das Metas/PNDA. Fundo Paulo Barragat, Dossiê Programa Nacional de Defensivos Agrícolas – PNDA, BR RJCOC PB-125 (Departamento de Arquivo e Documentação/ Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro). 3 abr. 1981.

BRASIL. Conselho de Desenvolvimento Econômico. Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA). Caderno com as “Principais decisões (normas e programas) adotadas pelo Excelentíssimo Senhor Presidente da República, após apreciação no CDE”, p.5-74. Fundo Paulo Barragat, Dossiê Programa Nacional de Defensivos Agrícolas – CDE, BR RJCOC PB-123 (Departamento de Arquivo e Documentação/ Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro). jul-dez. 1975.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Defesa Sanitária Vegetal. Portaria n.357, de 14 de outubro de 1971. Proíbe o uso de organoclorados em pastagens. *Diário Oficial da União*, seção 1, p.22, 15 out. 1971.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. *Diretrizes para o Programa Estratégico de Desenvolvimento*. Brasília, jul. 1967.

BRASIL PEDE luta contra poluição da pobreza. *Jornal do Brasil*, Primeiro Caderno, p.8, 7 jun. 1972.

BULL, David; HATHAWAY, D. *Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo*. Petrópolis: Vozes, 1986.

CARRARA JR., Ernesto. Décimo relatório de acompanhamento do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas produzido pelo secretário-executivo do Grupo Especial de Coordenação e Acompanhamento do PNDA. Fundo Paulo Barragat, Dossiê Programa Nacional de Defensivos Agrícolas – CDE, BR RJCOC PB-125 (Departamento de Arquivo e Documentação/ Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro). fev. 1979.

CARSON, Rachel. *Primavera silenciosa*. São Paulo: Gaia, 2010.

CARVALHO, Miguel M.X.; NODARI, Eunice S.; NODARI, Rubens O. “Defensivos” ou “agrotóxicos”? História da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, 1950-2002. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v.24, n.1, p.75-91, 2017.

CHAVES, Antonio Martins. Relatório de acompanhamento do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas produzido pelo representante da Seplan/PR no Grupo Especial de Coordenação e Acompanhamento do PNDA (Período: janeiro a maio de 1976). Fundo Paulo Barragat, Dossiê Programa Nacional de Defensivos Agrícolas – CDE, BR RJCOC PB-125 (Departamento de Arquivo e Documentação/ Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro). jun. 1976.

CONWAY, Gordon; SHAH, Rajiv. *One billion hungry: can we feed the world?* Ithaca: Cornell University Press, 2012.

COSTA, Ediná Alves; ROZENFELD, Suely. Constituição da vigilância sanitária no Brasil. In: Rozenfeld, Suely (org.). *Fundamentos da Vigilância Sanitária*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000. p.15-40.

DAVIS, Frederick Rowe. *Banned: a history of pesticides and the science of toxicology*. New Haven: Yale University Press, 2014.

DEFENSIVOS vão ter campanha. *Jornal do Brasil*, Primeiro Caderno, p.29, 13 jul. 1975.

DUARTE, Regina Horta. “Turn to pollute”: poluição atmosférica e modelo de desenvolvimento no “milagre” brasileiro. *Tempo*, v.21, n.37, p.65-87, 2015.

DUNLAP, Thomas R. *DDT: scientists, citizens, and public policy*. Princeton: Princeton University Press, 1981.

ENCONTRADA forma de controlar “ferrugem” que ataca plantação de café: Estudo da USP permitiu esclarecer quais variáveis ambientais influenciam no desenvolvimento do fungo que afeta os cafezais. *Jornal da USP*, 25 abr. 2018.

Disponível em: jornal.usp.br/?p=162473. Acesso em 15 jun. 2020.

EUA IMPÕEM restrições ao uso do DDT. *Jornal do Brasil*, Caderno Internacional, p.11, 29 ago. 1970.

FABRICANTES culpam má utilização. *Jornal do Brasil*, Primeiro Caderno, p.16, 10 jun. 1979.

FRANCO, Caroline da Rocha; PELAEZ, Victor. Antecedentes da Lei Federal de Agrotóxicos (7.802/1989): o protagonismo do movimento ambientalista no Rio Grande do Sul. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v.41, p.40-56, 2017.

GALVÃO, Dario Monteiro. *Comentários sobre o PNDA*. Relatório produzido pelo Chefe da Seção de Inseticidas, Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura. Fundo Paulo Barragat, Dossiê Programa Nacional de Defensivos Agrícolas – PNDA, BR RJCOC PB-125 (Departamento de Arquivo e Documentação/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro). 1979.

GIANNOTTI, Oswaldo et al. Noções básicas sobre praguicidas: generalidades e recomendações de uso na agricultura do Estado de São Paulo. *O Biológico*, v.38, n.8-9, p.223-338, 1972.

GONÇALVES, Lenício. Fatos históricos do controle biológico. *Floresta e Ambiente*, ano 3, p.96-101, 1996.

GRIGORI, Pedro. 20% dos agrotóxicos liberados em 2019 são extremamente tóxicos. *Réporter Brasil*, 16 jan. 2020. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2020/01/20-agrotoxicos-liberados-em-2019-sao-extremamente-toxicos/>. Acesso em: 13 abr. 2020.

HAMILTON, Wanda, AZEVEDO, Nara. Um estranho no ninho: memórias de um ex-presidente da Fiocruz. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v.8, n.1, p.237-264, 2001.

HEINRICH, Walter O. Controle integrado: ideias que se concretizam. *O Biológico*, v.39, n.4, p.85-92, 1973.

HOCHMAN, Gilberto. From autonomy to partial alignment: National Malaria Programs in the Time of Global Eradication, Brazil, 1941-1961. *CBMH/BCHM*, v.25, n.1, p.161-192, 2008.

INDÚSTRIA de defensivos agrícolas teve aumento de 20% faturando Cr\$ 7 bilhões. *Jornal do Brasil*, Primeiro Caderno, p.20, 22 dez. 1977.

KLEIN, Herbert; LUNA, Francisco Vidal. *Feeding the World: Brazil's Transformation into a Modern Agricultural Economy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2019. E-book.

LIGNANI, Leonardo de Bem. Os debates sobre o DDT na trajetória de Waldemar Ferreira de Almeida (1965-1973): Toxicologia dos agrotóxicos e articulação entre ciência, saúde e ambiente. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v.7, n.3, p.123-144, 2018.

MOREIRA, Matheus. Número de agrotóxicos liberados no Brasil em 2019 é o maior dos últimos 14 anos. *Folha de S. Paulo*, 28 dez. 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2019/12/numero-de-agrotoxicos-liberados-no-brasil-em-2019-e-o-maior-dos-ultimos-14-anos.shtml>. Acesso em: 13 abr. 2020.

PASCHOAL, Adilson. *Pragas, agrotóxicos e a crise ambiente*. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2019.

PAULO BARRAGAT: história, s.d. Disponível em: <http://arch.coc.fiocruz.br/index.php/paulo-barragat>. Acesso em: 14 jun. 2020.

PELAEZ, Victor M. et al. A (des)coordenação de políticas para a indústria de agrotóxicos no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, v.14, supl., p.153-178, 2015.

PEREIRA, Elenita Malta. *A ética do convívio ecossustentável: uma biografia de José Lutzenberger*. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

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

PESSANHA, Bruno M. Rangel; MENEZES, Francisco A. da Fonseca. A questão dos agrotóxicos. *Agroanalysis*, v.9, n.9, p.2-22, 1985.

PICADO, Wilson. Ciencia y geopolítica em los orígenes de la Revolución Verde. *Revista de Ciencias Ambientales*, v.36, n.2, p.46-56, 2008.

RUEGG, Elza Flores et al. Impactos dos agrotóxicos sobre o ambiente e a saúde. In: Martine, George; Garcia, Ronaldo Coutinho (ed.). *Os impactos sociais da modernização agrícola*. São Paulo: Caetés, 1987. p.171-207.

RUSSELL, Edmund. *War and nature: fighting humans and insects with chemicals from World War I to Silent Spring*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

SILVA, Felipe Maia Guimarães da. O agrarismo brasileiro em questão: os intelectuais e a formação do capitalismo agrário brasileiro. *Estudos Sociais e Agrícolas*, v.22, n.2, p.253-285, 2014.

SILVEIRA, José Maria F.J.; FUTINO, Ana Maria. O Plano Nacional de Defensivos Agrícolas e a criação da indústria brasileira de defensivos. *Agricultura em São Paulo*, v.37, n.3, p.129-146, 1990.

STAPLES, Amy L.S. *The birth of development: How the World Bank, Food and Agriculture Organization, and World Health Organization Changed the World, 1945-1965*. Kent: The Kent State University Press, 2006.

TERRA, Fabio Henrique B. *A indústria de agrotóxicos no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

VASCONCELOS, Yuri. Agrotóxicos na berlinda. *Pesquisa FAPESP*, ano 19, n.271, p.18-24, set. 2018.

WEIR, David; SCHAPIRO, Mark. *Circle of poison: pesticides and people in a hungry world*. Oakland: Institute for Food and Development Policy, 1981.

WRIGHT, Angus. Descendo a montanha e seguindo para o norte: como a degradação do solo e os pesticidas sintéticos orientaram a trajetória da agricultura mexicana ao longo do século XX. *Topoi*, v.13, n.24, p.136-161, 2012.

WRIGHT, Angus. *The death of Ramón González: the modern agricultural dilemma*. Austin: University of Texas Press, [1990] 2005.

