



Os Debates sobre o DDT na Trajetória de Waldemar Ferreira de Almeida (1965-1973): Toxicologia dos Agrotóxicos e Articulação entre Ciência, Saúde e Ambiente

Leonardo de Bem Lignani ¹

RESUMO

Analiso neste trabalho um período na trajetória científica de Waldemar Ferreira de Almeida (1918-1996), médico que desenvolveu pesquisas na área da toxicologia de agrotóxicos entre as décadas de 1940 e 1980. Entre 1965 e 1973, W. F. Almeida coordenou um projeto para desenvolvimento de pesquisas sobre pesticidas no Instituto Biológico de São Paulo, com participação da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e da Organização Mundial da Saúde (OMS). Neste período, concluiu sua tese de doutorado, pesquisando as concentrações de DDT em indivíduos expostos profissionalmente e em moradores de casas pulverizadas durante campanhas de saúde pública. Estes resultados foram apresentados em um comitê de especialistas em pesticidas da OMS, que pretendia estabelecer orientações para a tentativa de “uso seguro” destas substâncias. Sua trajetória permite compreender as articulações entre questões conceituais e disciplinares das pesquisas toxicológicas sobre agrotóxicos com políticas nacionais e internacionais para a agricultura e a saúde pública.

Palavras-Chave: Agrotóxicos; Toxicologia; Waldemar Ferreira de Almeida; DDT.

¹ Doutorado em andamento em História das Ciências e da Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Brasil. Mestrado em Ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil. Professor no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, Brasil. leonardo.lignani@cefet-rj.br

Leonardo de Bem Lignani

Em outubro de 1972, reuniu-se em Genebra um grupo de 16 pesquisadores que formavam o comitê de especialistas em pesticidas da Organização Mundial de Saúde (*WHO Expert Committee on Insecticides*). O objetivo daquele encontro era discutir aspectos relacionados ao “uso seguro” dos pesticidas e elaborar diretrizes que permitissem uma classificação destas substâncias de acordo com os riscos que apresentavam à saúde. A tarefa a ser realizada não era simples em função das controvérsias envolvidas: o DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), por exemplo, sofria maiores questionamentos sobre sua inocuidade à saúde dos organismos e tinha sua elevada persistência associada à poluição ambiental. Diferentes países (notadamente os considerados “desenvolvidos”) já haviam adotado suas próprias medidas de regulação e proibição de certas substâncias².

O médico brasileiro Waldemar Ferreira de Almeida (1918-1996) participou daquele comitê, apresentando os resultados da pesquisa desenvolvida para sua tese de doutorado. Nela eram apresentados dados sobre a detecção de resíduos de DDT no sangue de populações em municípios brasileiros, discutindo as possíveis causas e consequências dos valores encontrados. Formado pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo em 1943, W. F. Almeida desenvolveu intensa pesquisa na área da toxicologia dos agrotóxicos³, tendo realizado a maior parte de sua atuação profissional no Instituto Biológico em São Paulo, onde permaneceu até 1981. Posteriormente, W. F. Almeida ocupou o cargo de professor no Departamento de Medicina Preventiva e Social na Faculdade de Ciências Médicas na UNICAMP até 1991. Entre 1985 e 1988 foi coordenador do INCQS (Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde) da Fundação Oswaldo Cruz. Nestas instituições, atuou junto ao poder público no desenvolvimento de projetos que pretendiam implementar uma política de desenvolvimento agrícola, mas também buscou criar sistemas de monitoramento de intoxicações e atuar junto a comissões na tentativa de se estabelecer marcos regulatórios para a utilização destas

² Como exemplo, após intensos e polêmicos debates, o uso do DDT havia sido proibido meses antes nos EUA.

³ *Agrotóxicos* são substâncias com ação tóxica utilizadas para matar espécies que causam prejuízos às lavouras. Usualmente são classificados em função da sua composição química (*inorgânicos*, como o acetoarsenito de cobre ou “verde paris”; *organoclorados*, como o DDT; *organofosforados*, como o metamidofós; *carbamatos*, etc) e de acordo com o grupo de organismos sobre o qual atua (*herbicidas* atuam sobre plantas; *inseticidas*, sobre insetos; *acaricidas*, sobre ácaros; *fungicidas*, sobre fungos, etc). O termo *agrotóxico* passou a ser utilizado no Brasil de forma mais difundida a partir da década de 1980, sendo adotado na lei federal 7.802/89 (Brasil 1989), que versou sobre diversos aspectos concernentes à pesquisa, produção, uso e comercialização destas substâncias. *Agrotóxicos* podem ser referidos por outras denominações, como *pesticidas* ou *defensivos agrícolas*, cada palavra revelando diferentes compreensões e posicionamentos em relação a estes compostos. Tradicionalmente, “*defensivo*” é o termo utilizado preferencialmente por setores ligados à indústria agroquímica e ao agronegócio: “ANDEF” é a sigla da “Associação Nacional de Defesa Vegetal”, grupo formado por 13 empresas que atuam no “setor de produtos fitossanitários no Brasil”. “*Pesticidas*” é um termo utilizado em diferentes momentos históricos e por diferentes atores, com equivalentes em outras línguas. Por ser mais genérico, é uma palavra que está associada ao uso em campanhas de saúde pública no combate a vetores. No desenvolvimento deste trabalho, procurei empregar o termo utilizado pelos próprios personagens, analisando suas opções. Não apenas procuro não incorrer em anacronismos, mas identificar as escolhas e posicionamentos que eram feitos em cada uso.

Leonardo de Bem Lignani

substâncias (Obeidi et al. 2015). Sua trajetória científica é o objeto de análise deste estudo, utilizada como janela através da qual serão abordadas as temáticas da história das pesquisas toxicológicas sobre agrotóxicos no Brasil, sua institucionalização e suas controvérsias.

O período em que W. F. Almeida desenvolveu suas atividades abarca tanto o momento de expansão do uso dos pesticidas no pós-2ª guerra, como sua posterior problematização a partir dos anos 1960. Até a primeira metade do século XX, pesticidas eram reconhecidos não apenas como formas de aumentar a produtividade agrícola, mas também como um elemento importante no controle de vetores de patógenos. No campo da saúde pública, a utilização exitosa na redução da incidência de tifo e malária em tropas americanas durante a 2ª Guerra Mundial transformou pesticidas como o DDT em potenciais soluções para as doenças transmitidas por vetores. Não por acaso, campanhas de saúde pública coordenadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) sentiam confiança para defender a “erradicação” de doenças, como a malária, na década de 1950 (Russel 2001; Stepan 2011).

A disseminação de seu uso como insumo agrícola está associada ao contexto da “Revolução Verde”, processo que ocorreu em países da América Latina, África e Ásia nas décadas de 1960 e 1970. Financiados por fundações privadas americanas (ex. Fundação Rockefeller), centros internacionais de pesquisa desenvolveram “pacotes tecnológicos” que estimulavam o uso de insumos químicos e que foram exportados para, por exemplo, México, Índia e Costa Rica (McNeill 2000). A “Revolução Verde” foi assim caracterizada pelo desenvolvimento de variedades agrícolas de alto rendimento (principalmente de gramíneas e leguminosas), pela pesquisa e estímulo à utilização de fertilizantes químicos e pesticidas, bem como da realização de modificações eventuais nos processos de irrigação e drenagem em áreas agrícolas. Para além dos aspectos técnico-científicos, a “Revolução Verde” também deve ser compreendida como instrumento da diplomacia norte-americana em um contexto de Guerra Fria (Picado 2008).

Apesar de pesquisas pontuais realizadas em períodos anteriores já questionarem os impactos que estes compostos poderiam provocar no ambiente e nos seres vivos, a publicação de *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson (1962) é considerada um marco. Ao argumentar que o DDT estava sendo acumulado nos organismos e provocando impactos nos animais do topo da cadeia alimentar, Carson evidenciou as consequências não previstas e problemáticas da sua utilização, apresentando uma ideia de continuidade entre os organismos e seu ambiente. O impacto de *Primavera Silenciosa* fez com que as críticas se estendessem ao uso dos pesticidas de forma geral, produzindo assim uma nova maneira de perceber como as alterações no ambiente estão associadas ao organismo humano, elementos

Leonardo de Bem Lignani

fundamentais para compreender a emergência do movimento ambientalista nos anos 60 (Worster 1994).

Os estudos toxicológicos, ao evidenciarem que substâncias químicas (como os agrotóxicos) presentes no ambiente ou em outros organismos podem chegar até o organismo humano, trouxeram implicações sobre a forma como nos reconhecemos em relação ao meio. Para alguns autores, a profissionalização da toxicologia na primeira metade do século XX esteve associada intimamente às posteriores discussões sobre o conceito de “saúde ambiental” e a já mencionada emergência do ambientalismo, que ganharam forma em sua segunda metade (Davis 2008; Anderson 2004). Entretanto, este campo científico desempenhou um papel dúbio na construção do entendimento dos agrotóxicos como um problema de saúde. Por um lado, os resultados dos seus estudos foram utilizados na transformação de um problema ocupacional (relacionado aos trabalhadores que atuavam na aplicação dos compostos) em um problema ambiental, para o qual um número bem maior de pessoas estaria exposto. Por outro, ao adotar uma abordagem de análise estritamente cartesiana a um objeto de estudo de grande complexidade, os estudos toxicológicos produziram conclusões fragmentadas e pouco esclarecedoras do problema analisado.

Esta abordagem produziu consequências diretas nas tentativas de regulamentação dos pesticidas através da aplicação do conceito de “limite máximo de resíduo” aceitável para ser ingerido ou permitido em alimentos, os quais podem ser alterados periodicamente. A toxicologia e os estudos de saúde ocupacional devem, portanto, ser analisados de forma crítica, pois da mesma forma que desempenharam um papel relevante na construção deste entendimento, contribuíram também para o silenciamento produzido durante tanto tempo. As conclusões e intervenções propostas esbarraram em uma tentativa de controle da complexa trama de fatores ambientais de exposição, fruto de um paradigma que compreende o organismo humano como um elemento dissociado de seu meio (Davis 2014; Nash 2004; 2006).

AGROTÓXICOS NO CONTEXTO BRASILEIRO

Escrever sobre a história dos agrotóxicos no contexto brasileiro é, obrigatoriamente, transitar entre questões debatidas no âmbito de políticas públicas para a saúde e agricultura. No primeiro caso, os compostos venenosos eram reconhecidos como “armas” utilizadas nas campanhas de combate a vetores. O DDT, por exemplo, é um personagem chave nas campanhas de saúde pública contra a malária na transição entre as décadas de 1930 e 1940. Se estratégias adotadas anteriormente preconizavam modificações no ambiente, com obras de engenharia sanitária que procuravam reduzir os

Leonardo de Bem Lignani

locais para desenvolvimento larval do mosquito, os programas verticais que passaram a ser adotados focavam o combate direto ao vetor. É emblemática a campanha realizada pelo Serviço Nacional de Malária no estado do Rio de Janeiro no final de 1947. Com o uso aproximado de sessenta e cinco toneladas de DDT em pó, esta campanha percorreu 30 municípios do estado com a borrifação do pesticida em domicílios. Segundo Heitor Fróes, diretor geral do Departamento Nacional de Saúde na ocasião:

Um dos motivos que mais têm contribuído para a boa aceitação da medida, pelas classes mais pobres e ignorantes, é que ao DDT são igualmente sensíveis outros insetos veiculadores de doença ou simplesmente molestos para o homem, tais como moscas, piolhos, pulgas e percevejos, promovendo assim verdadeira desinsetização, de que resultam alívio e conforto para os habitantes. (Fróes 1947, p.954-955)

O entusiasmo inicial com o DDT ofuscou aspectos ecológicos da doença e do controle de vetores, os quais reapareceriam em meados da década de 1950. A crescente resistência apresentada pelas populações de mosquitos gerou preocupação e levou a uma mudança nos programas de saúde pública relacionados à malária, que passavam a ser transformados de programas de “controle” em programas de “erradicação” (Silva & Paiva 2015). Apesar do desenvolvimento de novas estratégias no combate à malária, como a inclusão do sal cloroquinado contra o patógeno, os programas de erradicação ainda apostavam na intensificação do uso do DDT (Hochman et al. 2002).

No âmbito agrícola, a utilização de agrotóxicos experimentou um forte incremento a partir da década de 1960, através do empreendimento de uma agenda nacional para modernização do setor agropecuário. Articulados com o projeto tecno-ideológico da Revolução Verde, o governo federal e dos estados adotaram modelos de extensão rural que estimulavam a utilização destes insumos. Esta opção foi intensificada ainda mais com a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural em 1965 (que vinculava a obtenção do crédito agrícola com a compra de insumos) (Londres 2012; Carvalho et al. 2017). A associação entre agrotóxicos como caminho para o “desenvolvimento” agropecuário seria uma marca das políticas desenvolvimentistas adotadas pelo governo militar. A produção e o consumo de pesticidas no Brasil intensificaram-se em 1975 com o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas. Componente do II Plano Nacional de Desenvolvimento, este programa destinou recursos para a instalação de subsidiárias de transnacionais e para a criação de empresas nacionais de insumos agrícolas (Bull & Hathaway 1986).

Os debates sobre pesticidas provocaram repercussões legais no Brasil apenas nos anos 1980; tardias quando comparadas ao cenário internacional. Por exemplo, a proibição da utilização, distribuição e comercialização do DDT para atividades agrícolas aconteceu apenas em 1985 e somente

Leonardo de Bem Lignani

em 1989 ocorreu a promulgação da que ficou conhecida como “Lei dos Agrotóxicos” (Lei nº 7.802/89; Brasil 1989) (que regulamentava a compra e utilização destes compostos a partir da necessidade de prescrição e orientação de um profissional habilitado, na figura do “receituário agrônomo”) (Franco & Pelaez 2016).

W. F. Almeida foi um médico que trabalhava com toxicologia e que, durante a maior parte de sua carreira profissional, atuou dentro de uma instituição pública estadual para pesquisas agrícolas, o Instituto Biológico de São Paulo. Suas pesquisas na investigação dos efeitos destes compostos no organismo humano e na detecção destes resíduos em alimentos e no ambiente, assim como a articulação político-administrativa que ele desempenhou em diferentes fóruns, permitem mirar a história dos agrotóxicos através das lentes da ciência, da saúde e do ambiente. Além das publicações científicas, W. F. Almeida procurou estabelecer diálogo com a comunidade de “não-especialistas” (através de palestras, artigos e entrevistas em jornais e semanários). Concomitantemente, atuou como consultor nas décadas de 1960 a 1980 em diversos comitês de especialistas organizados por agências internacionais, como a OMS e a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura). Na posição de pesquisador, propunha-se a discutir e estabelecer orientações para uma tentativa de “uso seguro” destas substâncias. Suas atividades, portanto, não se restringiram ao campo científico. A trajetória deste médico paulista é rica em possibilidades para compreender de que forma as pesquisas toxicológicas sobre pesticidas e as questões conceituais e disciplinares deste campo articulam-se com políticas nacionais e internacionais para a agricultura e a saúde pública.

ACOMPANHANDO A TRAJETÓRIA DE WALDEMAR FERREIRA DE ALMEIDA

O trabalho aqui apresentado faz parte de um projeto de doutorado submetido e aprovado em seleção realizada no final de 2016, tendo seu início efetivo começado em 2017. A metodologia e os objetivos foram pensados a partir da incursão inicial às fontes. Os resultados parciais e as considerações que apresento a seguir também foram produzidos neste contexto extremamente profícuo de sobrevoo inicial de reconhecimento, quando realizamos o levantamento e a avaliação das possibilidades de locais de pouso para nosso empreendimento de pesquisa.

Meu objetivo geral na tese é analisar a trajetória profissional de Waldemar Ferreira de Almeida no período de 1943 a 1991, buscando articular sua atuação com a institucionalização das pesquisas toxicológicas sobre pesticidas no Brasil. Especificamente neste trabalho, exploro os desdobramentos de suas principais atividades entre 1965 e 1973. Neste breve período, W. F. Almeida atuou em um projeto de implantação de uma fábrica de pesticidas financiado pelas Nações Unidas (em articulação direta com

Leonardo de Bem Lignani

as agências FAO e OMS) em São Paulo e apresentou os resultados de sua tese de doutorado em um comitê de especialistas em pesticidas da OMS. Assim, levanto possibilidades para (i) investigar as relações entre as políticas agrícolas e de saúde pública desenvolvidas no país com foco na promoção do uso de pesticidas, bem como (ii) identificar e analisar controvérsias e a institucionalização de agendas de pesquisa sobre toxicologia de pesticidas no país, nos anos 1960 e 1970, e a participação de agências internacionais de saúde nesse processo.

É importante esclarecer que a trajetória individual não está sendo entendida como algo linear, mas a oportunidade de acompanhar as escolhas feitas, as opções realizadas e não-realizadas, as formas escolhidas para desenvolver, analisar e divulgar os resultados de sua pesquisa. Apesar de estar baseando-me em uma análise que poderia ser classificada como microhistória, a possibilidade de articulação com questões globais pressupõe a necessidade e a possibilidade de realizar eventuais mudanças nas escalas de análise (Pons 2013). Esta abordagem permite analisar conjuntamente as discussões internas inerentes ao campo científico, mas também reconhecer e buscar as questões sociais e políticas que perpassam a atividade científica em um determinado momento histórico. A história global estaria sendo escrita através de uma micro-perspectiva, reconhecendo o indivíduo como pertencente a uma rede de interações (de uma escala local para uma escala global). Buscar conexões entre culturas e grupos através da perspectiva dos atores envolvidos é um empreendimento possível a partir da análise desta rede.

Os documentos pessoais e profissionais de W. F. Almeida encontram-se reunidos em um fundo do acervo histórico do Instituto Biológico, que faz parte do Centro de Memória da instituição (Rebouças et al. 2009). Esta documentação foi doada por sua família e é composta de publicações, documentos institucionais, relatórios técnicos, correspondências, materiais didáticos, documentos pessoais (diplomas, certificados), hemeroteca (recortes de jornais, revistas, publicações de outros pesquisadores, documentos produzidos por outras instituições) que permitem um aprofundamento no tema.

A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE EXPANSÃO DOS TRABALHOS COM PESTICIDAS AGRÍCOLAS (BRA-24) NO INSTITUTO BIOLÓGICO (1965-1972)

Em 1965, o governo brasileiro solicitou financiamento ao Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (PNUD), com o objetivo de estabelecer um Laboratório Central de Pesticidas Agrícolas no Instituto Biológico. Pesquisas com pesticidas não eram novidade entre as linhas desenvolvidas pela instituição. Estudos com organoclorados (DDT e BHC) eram realizados desde meados da década de 1940, utilizados na redução de populações de insetos que predavam plantações de

Leonardo de Bem Lignani

café e algodão. W. F. Almeida, por sua vez, já publicava trabalhos sobre intoxicações por pesticidas desde 1960, abordando especialmente as intoxicações provocadas por pesticidas fosforados (como exemplo, ver Almeida 1959, 1960a, 1963). Sua atuação na articulação com a agência internacional foi decisiva para execução do projeto, conforme está descrito no próprio texto da proposta original: o contato com Frederick. W. Whittemore, um especialista em pesticidas da FAO, é citado no documento com destaque⁴.

O projeto submetido, intitulado “*Expansion of the Work on Pesticides at the Biological Institute of São Paulo*”, foi assinado em 1968 (recebendo o código “BRA-24” posteriormente) e contava como agência executora a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), além da participação da Organização Mundial da Saúde (OMS). O principal objetivo deste projeto era aumentar a produtividade da agricultura brasileira através da pesquisa e desenvolvimento de pesticidas mais eficientes, destacando o crescente problema da resistência apresentada por populações de insetos como um tema que merecia maiores investigações. Também figuravam entre os objetivos os estudos sobre o monitoramento de resíduos em alimentos e no ambiente, bem como a formação de trabalhadores qualificados para utilizar estes compostos. Para atingir todas as metas, era prevista a instalação de uma Fábrica Piloto de Formulações de Pesticidas, que ocuparia uma área na Fazenda Experimental do Instituto Biológico, em Campinas.

W. F. Almeida foi diretor nacional do projeto BRA-24 e participou ativamente de sua implantação e na articulação com as agências internacionais (seu domínio do inglês e a capacidade de se comunicar em francês e espanhol eram características que facilitavam a comunicação com os pesquisadores estrangeiros). O projeto contou com a participação de pesquisadores internacionais e, como desdobramento institucional, resultou na criação da Divisão de Defensivos Agrícolas no Instituto Biológico em 1970, que era formada pelas Seções de Química, de Praguicidas, de Fungicidas, de Herbicidas, de Resíduos e por um Centro Piloto de Formulações (a materialização da Fábrica Piloto idealizada inicialmente). Os recursos do projeto também permitiram a instalação de um laboratório de toxicologia e custearam a compra de equipamentos (como um moderno cromatógrafo de fase gasosa e de kits para análise da atividade da colinesterase sanguínea).

Uma edição especial da Revista Fir (publicação voltada para a temática de insumos agrícolas diversos) de julho de 1970 trouxe um caderno especial sobre “defensivos agrícolas”, no qual foram

⁴ É provável que este encontro tenha acontecido em 1965, durante a participação de W. F. Almeida como observador nas sessões de praguicidas da 23ª Conferência da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), em Paris. Esta hipótese ainda precisa ser investigada.

Leonardo de Bem Lignani

realizadas entrevistas com pesquisadores envolvidos no projeto BRA-24. Todos aparecem trajando seus jalecos e, em sua maioria, operando equipamentos ou realizando práticas no laboratório, em uma forte estratégia persuasiva para utilizar a imagem do “cientista” presente no senso comum. O destaque maior dado ao projeto é seu objetivo de aumentar a produtividade agrícola brasileira, discurso encontrado na redação do texto introdutório da matéria, bem como nas entrevistas de diversos pesquisadores.

W. F. Almeida reforçou este objetivo ao apresentar como principal motivação para a instituição deste projeto “a necessidade de serem obtidas maiores e melhores colheitas. Com o emprêgo de pesticidas, êsse objetivo pode ser atingido, ao se evitar a competição que as pragas fazem em prejuízo do rendimento das culturas” (Almeida 1970, p.23). Em seus comentários sobre as iniciativas dentro do projeto para o estudo da toxicidade dos compostos, fica evidente que a preocupação era estabelecer “níveis de tolerância dos resíduos de pesticidas, considerando-se sempre as doses diárias aceitáveis para o homem” (Almeida 1970, p.25). O médico paulista destacou também a participação do Dr. Branko Svetlicic, perito da OMS que atuava como colaborador na parte toxicológica. Sua vinda para o projeto BRA-24 estava associada à implantação de um laboratório de toxicologia, uma vez que Svetlicic apresentaria técnicas recentes utilizadas nesta área.

Em um trabalho produzido conjuntamente para o 18º Congresso Brasileiro de Higiene em 1970⁵, Almeida e Svetlicic alertavam que o uso crescente de pesticidas nas atividades agrícolas e pecuárias, nas campanhas de saúde pública e nas aplicações domésticas aumentava a possibilidade de contaminações ambientais, afinados com o movimento de contestação destes compostos que se desenvolvia no Brasil e no mundo. Mas estudos científicos, como aqueles desenvolvidos no âmbito do projeto BRA-24, permitiriam a utilização segura destes venenos químicos e produziriam um real *“benefício para o país, graças ao melhor conhecimento dos pesticidas sob seus diversos aspectos, as formulações corretas, os estudos sobre toxicidade e os problemas dos resíduos”* (Almeida & Svetlicic 1972, p. 104).

Ao trabalhar o conceito de “uso seguro”, os autores traçam fortes contrastes entre a utilização em campanhas de saúde pública e o uso agrícola. Este último seria feito por trabalhadores sem proteção individual, em condições adversas, sem medidas higiênicas e com baixa instrução ou analfabetos (incapazes de compreender as instruções nos rótulos ou *“as recomendações dadas pelos capatazes ou pelos*

⁵ Este trabalho foi publicado na edição de abril de 1972 (ano 38, nº 4) da revista *O Biológico*, publicada pelo próprio Instituto Biológico desde 1935 até o presente momento. Uma característica da proposta editorial de *O Biológico*, independente do período analisado, é de se reconhecer como um veículo de divulgação técnica e científica, uma ligação entre o “laboratório” (entendido como local de produção legítima do conhecimento) e o “campo”. Pelo exposto, argumento que as publicações em *O Biológico* concernentes ao projeto “Expansão dos Trabalhos com Defensivos Agrícolas”, bem como ao uso de agrotóxicos de uma forma mais ampla, expressam um posicionamento em relação à utilização do controle químico na agricultura.

Leonardo de Bem Lignani

fazendeiros”) (Almeida & Svetlicic 1972, p. 100). Por sua vez, a utilização de inseticidas em saúde pública deveria converter-se no modelo a ser adotado na agricultura, uma vez que os rociadores eram bem treinados e capacitados para utilizar os produtos, diminuindo a chance de contaminação:

Com a aplicação cuidadosa do DDT e do BHC, por pessoal bem treinado, não há contaminação de gêneros alimentícios ou de utensílios de cozinha, nem dos habitantes das casas. Quanto aos aplicadores, com a adoção de medidas individuais de proteção acompanhadas de boa técnica de rociamento, não há contaminação em níveis capazes de acarretar sintomas de intoxicações agudas. (Almeida & Svetlicic 1972, p.100)

Portanto, a aplicação de inseticidas em campanhas de saúde pública para o controle de vetores (especificamente o BHC, para controle dos triatomíneos nas campanhas de controle da Doença de Chagas, e do DDT para controle dos anofelinos nas campanhas contra malária) não deveria ser encarada como uma questão preocupante. Ironicamente, se as intoxicações agudas eram, de fato, raras entre os rociadores, as possibilidades de ocorrência de intoxicações crônicas (e as incertezas que estas acarretam) seriam discutidas pelo próprio W. F. Almeida em sua tese de doutorado.

EXPOSIÇÃO DIRETA E INDIRETA AOS PESTICIDAS: DISCUSSÕES MOBILIZADAS EM SUA TESE (1972)

O projeto BRA-24 foi considerado concluído em 1975, mas W. F. Almeida solicitou o desligamento do mesmo em 1972. Naquele mesmo ano, entregou sua tese de doutorado no Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP, dando entrada em seu pedido de defesa. Intitulada “Níveis sanguíneos de DDT em indivíduos profissionalmente expostos e em pessoas sem exposição direta a este inseticida no Brasil”, a tese foi orientada pelo prof. Oswaldo Paulo Forattini (especialista na área de entomologia médica). O objetivo geral foi comparar a concentração sérica de resíduos de DDT e seus isômeros em grupos de trabalhadores expostos diretamente ao DDT com grupos controle. Estes grandes grupos também foram acompanhados para caracterização e comparação dos sintomas clínicos (a saber, “*frequência de hospitalização, exame clínico com destaque para a parte neurológica, hábitos quanto ao tabagismo e alcoolismo, e dados sobre mortalidade*”, Almeida 1972a, p. 59), mas estes dados não foram incluídos na tese.

Por “trabalhadores expostos diretamente”, entenda-se rociadores que atuavam em campanhas de saúde pública contra malária aplicando o inseticida no interior de domicílios. Este grupo foi dividido por W. F. Almeida em dois subgrupos de acordo com o período em que estiveram expostos ao DDT. No chamado “grupo com exposição recente” estavam indivíduos que haviam trabalhado com aplicação de DDT por pelo menos seis anos a partir de 1960. Nele foram incluídos 33 trabalhadores que atuaram na Divisão de Combate a Vetores da Superintendência de Saneamento Ambiental (SUSAM) do Estado

Leonardo de Bem Lignani

de São Paulo (SP), 83 rociadores que participaram da Campanha de Erradicação da Malária (que em 1972 estava incluída na Superintendência das Campanhas de Saúde Pública – SUCAM) no Estado do Rio de Janeiro (RJ) e 86 trabalhadores de campanhas no Espírito Santo (ES). O grupo que caracterizado por apresentar “exposição antiga” era formado por 77 trabalhadores do Departamento de Endemias Rurais (DNERu), que naquele período já estava incorporado à SUCAM, e que havia participado em campanhas contra a malária entre 1947 e 1959, também aplicando DDT no interior de domicílios. Neste último, todos eram moradores do RJ (nos municípios de Macaé ou Campos). W. F. Almeida deixa bem explícito que o uniforme de trabalho destas pessoas era “*camisa de manga comprida, calça, sapatos com meia e bonê*” (Almeida 1972a, p.22), sem uso de máscara ou outras formas de cobrir rosto, pescoço e mãos. Além dos grupos controle para comparação com cada um dos grupos de exposição, foram amostrados também 78 homens que residiam em Linhares (ES) e habitavam casas em que era aplicado semestralmente DDT nas paredes internas.

Para análise sérica, 139 indivíduos tiveram sangue coletado (Exposição recente (1º grupo): 21 do RJ, 18 do ES; Exposição antiga (2º grupo): 25 do RJ; Grupo controle do 1º grupo: 15 de SP, 30 do RJ, 11 do ES; Grupo controle do 2º grupo: 14 de SP). As análises dos resíduos de DDT nas amostras de sangue coletadas foram feitas no Laboratório de Toxicologia e Higiene Comparada do Instituto Biológico. A metodologia empregada envolvia extração por um solvente (n-hexana) e posterior análise em um cromatógrafo de fase gasosa, equipamento recentemente adquirido pelo IB através de verbas do projeto BRA-24.

Fatores de regressão produzidos por outros trabalhos foram utilizados pelo médico para, a partir da concentração sérica de DDT, estimar a concentração no tecido adiposo e a absorção diária por indivíduo. Os resultados eram bem relevantes. Os grupos com exposição profissional (seja recente ou antiga) apresentavam maiores níveis de DDT (estatisticamente significantes) no sangue que os grupos controle. A absorção diária era de 05 a 06 vezes mais elevada no grupo com exposição profissional recente. Os aplicadores de pesticidas “bem treinados e capacitados” das campanhas de saúde pública, que o próprio W. F. Almeida defendia servir de modelo para adoção no uso agrícola, também mostravam-se suscetíveis à contaminação.

Nas comparações entre estados, as amostras do RJ apresentaram maiores concentrações estatisticamente significativas em relação às do ES, o que permitiu a W. F. Almeida deduzir que haveria “*ocorrência de maior exposição indireta no primeiro Estado*” (Almeida 1972a, p. 61). Mesmo os grupos utilizados como controle do experimento (sem exposição direta ou profissional) apresentavam resíduos

Leonardo de Bem Lignani

do DDT em concentrações bem mais elevadas que aquelas encontradas em outros estudos realizados nos EUA, Argentina e Inglaterra. O médico paulista concluiu, assim, que as pessoas também estavam submetidas a formas de exposição indiretas. Ele alertou que a presença de DDT, mesmo que em níveis baixos, nas amostras colhidas indicaria “*estar ocorrendo sua absorção pela população em geral, provavelmente pela ingestão de alimentos contendo resíduos de DDT, provenientes do uso agrícola deste inseticida clorado persistente*” (Almeida 1972a, p. 60). A última conclusão da tese foi de que “*os teores relativamente altos de DDT encontrados no soro sanguíneo de pessoas sem exposição profissional a inseticidas*” foi compreendido por ele como um forte indício de que se estava “*sendo usado o DDT de modo excessivo ou indevido no Brasil*” (Almeida 1972a, p. 63).

Curiosamente, W. F. Almeida identificou também picos de BHC em algumas amostras de sangue analisado, mesmo este pesticida não sendo utilizado nas campanhas de saúde pública realizadas nas áreas amostradas. Este dado inesperado era um forte indício de uma possível origem alimentar para a absorção. Parecia forçoso concluir que presenciávamos um caso de contaminação indireta e de que era extremamente difícil controlar a disseminação dos efeitos do DDT ou de outros pesticidas persistentes no ambiente. Se considerarmos que a dose diária máxima de ingestão admitida pela comissão mista de peritos em resíduos de praguicidas da OMS/FAO era de 0,005 mg de DDT/kg de massa corporal, os valores estimados para a população analisada estavam bem acima: 10 a 20 vezes maior para as pessoas sem exposição profissional e 56 a 140 vezes maior para os profissionais que trabalharam com a aplicação do pesticida.

O impacto destes resultados acabou sendo relativizado quando foram discutidos e comparados a estudos que avaliavam os efeitos de intoxicações agudas relacionadas com a ingestão do DDT, o que minimizava suas consequências. Uma questão fundamental nas pesquisas toxicológicas é definir como a toxicidade de uma determinada substância será inferida. Normalmente, estudos conduzidos em laboratório quantificam as intoxicações em sua forma aguda, ou seja, aquelas que seriam consequência de um evento de exposição pontual e com efeitos dentro um pequeno intervalo de tempo. W. F. Almeida concluiu que “*a quantidade diariamente absorvida de DDT pelos rociadores (..) é cerca de 14 a 36 vezes menor do que a dose mínima (...) que, administrada por uma única vez, acarreta o aparecimento de sinais e sintomas clínicos de intoxicação no homem*” (Almeida 1972a, p. 62, grifo meu). Fica evidente, neste trecho, que o resultado encontrado em sua tese foi comparado com dados produzidos que avaliavam a intoxicação em sua forma aguda.

Leonardo de Bem Lignani

O autor mais citado por W. F. Almeida em sua tese foi Wayland J. Hayes, pesquisador americano que defendia a inocuidade do DDT nas décadas de 1960 e 1970, famoso inclusive por ter realizado experimentos com humanos (que ingeriam quantidades altas de DDT durante 21 meses e foram acompanhados posteriormente por um período de 02 anos). Quando discute os níveis sanguíneos encontrados para os trabalhadores com exposição recente, W. F. Almeida esclarece que

os níveis aparentemente elevados de DDT, encontrados no soro sanguíneo em pessoas altamente expostas a este inseticida, são cerca de 1.000 vezes menores do que as concentrações de DDT (643 a 1248 ppm ou mg/l) encontradas no plasma sanguíneo de ratos com sinais clínicos de intoxicação (tremores intensos e convulsões) algumas horas após administração oral de uma dose única de 150 mg de DDT por kg de peso corpóreo (Almeida 1972a, p. 45).

Os trabalhos de Hayes e de outros autores são bastante citados e aparecem na tese de W. F. Almeida como elemento argumentativo que sustentava a ausência de observação “quanto à história médica, exame físico e análises de laboratório clínico, a ocorrência de quaisquer efeitos nocivos atribuíveis ao DDT”. Aliados à ausência de evidências clínicas e laboratoriais de lesões provocadas pelo inseticida, estes dados indicavam “um alto grau de segurança do DDT para a população geral” (Almeida 1972a, p. 57).

Pesquisas como as desenvolvidas por Hayes, embora procurassem avaliar as consequências de uma exposição aos pesticidas ao longo de um período, dificilmente poderiam representar as exposições a que estavam sujeitas a população como um todo. Se a contaminação produzida pelo lançamento destes venenos no ambiente era persistente, como avaliar os efeitos crônicos da exposição de organismos ao longo de uma vida? ⁶ A dificuldade em caracterizá-los (“não parece ser frutífero procurar nos fichários de mortalidade e de morbidade, categorias e doenças presumivelmente devidas à exposição prolongada a praguicidas”, escreveu Almeida) acabava por justificar um posicionamento dúbio em relação ao DDT, que era aplicável a outros compostos: reconhecia-se a persistência dos organoclorados e as diferentes formas de contaminação ambiental, mas a evidência para proibir sua utilização não havia sido produzida.

A ausência de diferenças significativas nas comparações entre habitantes de casas que foram rociadas e dos grupos controle levou-o a concluir que “o DDT, quando aplicado diretamente nas paredes internas das residências, não tem influência sobre a taxa de armazenamento no homem, provavelmente por apresentar volatilidade muito baixa” (Almeida 1972a, p. 51). Aliado aos principais argumentos mobilizados pelos

⁶ Quando W. F. Almeida discute a dificuldade em selecionar grupos controle com uma contaminação mínima pelo DDT, ele reconhece que isto ocorre pois “a contaminação por pesticidas atinge toda a população. As análises de alimentos diariamente ingeridos e a das águas revelam sempre a presença de praguicidas; além disto, os praguicidas são utilizados no lar e em recintos públicos, nos jardins e nos locais de recreação, e também para a proteção de roupas. A absorção de praguicidas, quer por ingestão, quer por inalação, por pessoas da população normal, sem exposição profissional a esses compostos, não pode ser controlada pela vontade dos indivíduos. No ambiente de hoje ninguém está inteiramente ao abrigo da exposição a praguicidas. Apenas as práticas individuais resultam em graus diversos de exposição a esses compostos” (Almeida 1972a, p. 48).

Leonardo de Bem Lignani

trabalhos de Hayes, o posicionamento de W. F. Almeida na tese era pela continuação do uso do DDT, em que pese a percepção da intoxicação crônica e a absorção via alimentação. Seu simples banimento poderia resultar em substituições por inseticidas mais tóxicos.

DEBATES NA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE E A REGULAÇÃO DOS PESTICIDAS A NÍVEL GLOBAL

O trabalho de sua tese estava concluído em outubro de 1972, quando W. F. Almeida deu entrada na solicitação de marcação da sua banca julgadora junto a Faculdade de Saúde Pública da USP. Apenas alguns dias após o pedido encaminhado, os resultados da pesquisa sobre DDT foram apresentados em Genebra, na Suíça, durante uma reunião do comitê de especialistas em pesticidas da OMS. Entre 10 e 16 de outubro de 1972, W. F. Almeida participou deste encontro a convite de M. Vandekar, toxicólogo que atuava na Unidade de Controle e Biologia de Vetores da agência. Em correspondências trocadas com o médico brasileiro no ano anterior, Vandekar demonstrou especial interesse que os resultados referentes à comparação feita entre pessoas que não apresentavam contato direto com o DDT e aquelas que habitavam casas rociadas em intervalos de seis meses fossem apresentados. O tema daquele comitê era debater o “uso seguro” de pesticidas e avaliar novos compostos, mas a maior parte do encontro foi dedicada ao DDT. Após uma década de grandes controvérsias, do qual o anteriormente mencionado livro de Rachel Carson é um marco importante, o composto passava a sofrer regulação em diferentes países⁷.

Aquela não era a primeira vez que o médico brasileiro participava em painéis ou comitês organizados pela agência internacional, mas seria sua primeira participação no *WHO Expert Committee on Insecticides*. Criado em 1949, este comitê de especialistas discutia em suas reuniões aspectos referentes ao uso dos inseticidas em campanhas de saúde pública, sobretudo relacionadas à malária. As discussões neste fórum envolviam temas como resistência dos vetores, técnicas de aplicação, avaliação da eficiência e toxicidade dos inseticidas, que ocorriam através da troca de experiências entre os especialistas e objetivavam uma padronização de metodologias utilizadas em campanhas de saúde pública em diferentes países (OMS 2010).

⁷ O primeiro caso de proibição legal ocorreu na Suécia em 1970. Nos EUA, os pesticidas passaram a ser objeto de uma legislação muito mais rigorosa, com a promulgação de um novo “*Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act*”, em 1972. Nele era transferida a responsabilidade pela regulamentação e pela aprovação dos pesticidas do Departamento de Agricultura (USDA) para a recém-criada Agência de Proteção Ambiental (EPA) A partir desta lei, e após um caloroso debate público, o DDT foi proibido em solo americano (Aspelin 2003; Conis 2010).

Leonardo de Bem Lignani

Com a crescente resistência apresentada pelas populações de insetos vetores e a perda de eficácia dos pesticidas já conhecidos e amplamente utilizados, a OMS implantou um programa⁸ voltado especificamente para a identificação de novos pesticidas, articulando uma rede de colaboradores entre a indústria química, instituições de pesquisa e órgãos governamentais (OMS 2010). Encontrar um composto eficiente no controle dos insetos e de baixa toxicidade para os seres humanos mostrava-se uma tarefa bastante difícil. Isto contribuía para manter o DDT no centro das discussões, apesar das controvérsias existentes já naquele momento que o relacionavam a contaminações ambientais e impactos negativos na biodiversidade e na saúde humana.

Este contexto contribuiu para explicar a grande relevância da apresentação do médico brasileiro naquela reunião. W. F. Almeida participou como *vice-chairman* e apresentou os resultados de sua tese em um trabalho intitulado “*DDT: morbidity studies on sprayman in Brazil*”. O artigo pretendia ser objetivo, apresentando em quatro páginas a metodologia empregada, os resultados obtidos e as principais conclusões do seu autor. W. F. Almeida resumiu a metodologia empregada na comparação entre grupos com exposição direta ao DDT (recente e antiga), do grupo com exposição domiciliar e justificou as escolhas dos grupos controles. Ele destacou que a dosagem nos grupos de trabalhadores expostos era três vezes maior que nos controles, bem como os valores mais altos apresentados pelos indivíduos que habitavam o estado do Rio de Janeiro, mas não foram feitas comparações com estudos de outros países (o que acabava por não destacar a elevada concentração de DDT na população brasileira). Importante menção foi feita na identificação de resíduos de BHC em algumas amostras de sangue, indicando que esta contaminação poderia ter origem de pesticidas aplicados na agricultura.

Ao contrário do texto final da tese, naquele trabalho foram apresentados os dados referentes à avaliação clínica. Estes exames foram feitos entre 1969 e 1971 e objetivavam a coleta de informações dos 30 dias anteriores ao momento da consulta, passando a incluir exames físicos para avaliar aspectos neurológicos em seu último ano. As entrevistas buscavam reconstruir o histórico médico dos indivíduos, levantando a incidência de doenças alérgicas, cardiovasculares, metabólicas, otorrinolaringológicas, gastrointestinais, geniturinárias, infecciosas ou parasíticas, hepáticas, musculoesqueléticas, neurológicas, neuropsiquiátricas, dermatológicas, bem como a incidência de cirurgias. Na análise destas variáveis, o entendimento do autor foi que “*some variation of the data was observed but the first inspection of the results does not show any striking differences between the exposed groups and the*

⁸ Chamado inicialmente de *WHO Programme for the Evaluation and Testing of New Insecticides*, o programa passou por mudanças estruturais e foi renomeado em 1982 para *WHOPES (World Health Organization Pesticide Evaluation Scheme)*.

Leonardo de Bem Lignani

corresponding control groups” (Almeida 1972b, p. 3). Estas diferenças foram avaliadas, ao contrário das comparações da tese, sem a realização de análises estatísticas.

Nos exames físicos realizados para avaliação neurológica, algumas diferenças mostraram-se mais perceptíveis, como em determinados reflexos e na coordenação de movimentos e presença de tremores nos braços. Em que pese a ausência de análises estatísticas, estas diferenças foram classificadas como pequenas, mas relevantes para justificar novos estudos: “*Minor differences were observed in neurological tests between exposed and non-exposed groups which will require confirmation by follow-up physical examinations*” (Almeida 1972b, p. 3). Nos comentários finais, a citação aos trabalhos de Wayland Hayes (que participava também como membro daquele comitê) mantinha presente o argumento de que existiam estudos que “comprovavam” uma inocuidade do DDT: a absorção de doses pequenas ou moderadas não provocaria evidências clínicas ou laboratoriais perceptíveis.

As deliberações do comitê foram compiladas no documento *20th report of the WHO expert committee on insecticides*, publicado no ano seguinte (OMS 1973). Toda a primeira seção do documento foi dedicada ao DDT, com os resultados da pesquisa de W. F. Almeida aparecendo no item 1.4, “*Morbidity studies*”, em cinco curtos parágrafos que indicam o que foi considerado mais relevante pelos membros do comitê, os quais são reproduzidos a seguir em seu inteiro teor. Se na tese o enfoque maior dado por W. F. Almeida foi a elevada concentração sérica do DDT indicando absorção maior nos grupos de trabalhadores, mas também em pessoas não expostas diretamente ao pesticida, para o comitê de especialistas era mais importante a identificação dos efeitos clínicos:

This study at present includes the periodic clinical examination of 202 spraymen of the malaria eradication campaign who have been exposed to DDT for 6 or more years, of 77 spraymen who were exposed to DDT for 13 years from 1947 to 1959, and of 78 men who live in houses sprayed indoors with DDT every 6 months. The control group consists of 406 men whose age distribution and socioeconomic level are similar to those of the exposed groups.

Over a 3-year period, a survey of illnesses requiring medical care in the 6 months preceding each periodic medical examination has not demonstrated any differences between the exposed groups and the control groups.

In the first clinical examination carried out in 1971, minor differences between exposed and non-exposed groups were observed in some neurological tests, but this result was not confirmed by the second examination in the same year. Preliminary studies on a relatively small number of serum analyses indicate a level in spraymen approximately 3 times that of the controls. More samples from both groups are being collected and analysed.

The periodic clinical examination of men living in houses sprayed indoors with DDT every 6 months and of controls who live in unsprayed houses did not show any difference between these groups. Serum DDT levels were also comparable.

Thus, no clinical differences between the exposed groups and the control groups have been revealed by the periodic clinical examination. (OMS 1973, p. 12-13)

Leonardo de Bem Lignani

A conclusão geral da análise do relato da pesquisa brasileira é significativa, apresentada em uma única frase no último parágrafo da seção do documento dedicado a ela. A condenação do DDT necessitava de relação direta e específica com algum sintoma ou quadro clínico.

Naquele mesmo encontro foram apresentados os resultados encontrados por estudo realizado na Índia, os quais eram similares aos da pesquisa brasileira: indicavam maiores concentrações de DDT no sangue das pessoas expostas, assim como diferenças nos testes neurológicos (que foram submetidas a posterior re-examinação e foram desconsideradas). Se as recentes preocupações sobre poluição ambiental que produziam uma visão negativa para o DDT eram uma controvérsia abordada com muita “emoção”, sendo importante uma “revisão objetiva” dos seus efeitos (para utilizar expressões que aparecem no próprio documento), qual tipo de evidência seria necessário?

No mundo fora do laboratório, as reproduções de intoxicações agudas simuladas em cobaias dificilmente seriam repetidas. Mesmo um estudo da *International Agency for Research on Cancer* (IARC/OMS), que associava a ocorrência de tumores no fígado em ratos à ingestão de DDT na dieta, foram relativizados ao serem incluídos na versão final do relatório do comitê de especialistas da OMS. Seriam necessários estudos com outras espécies e que investigassem as vias metabólicas do processo de desenvolvimento do câncer, além do que esta “tendência tumorigênica” do pesticida (em aspas colocadas pelo próprio comitê) era uma hipótese ventilada desde 1947. Ou seja, apesar de reconhecer o estudo da IARC, o comitê não o encarava como uma evidência válida que justificasse a suspensão do uso do DDT em locais nos quais sua aplicação em campanhas de saúde pública ou na agricultura ainda fosse relevante. Nestas circunstâncias, “*any possible risk to man, as indicated by the above-mentioned animal studies, is outweighed by the benefits arising from properly controlled use of DDT*” (OMS 1973, p.09)

Por outro lado, as metodologias para avaliar grandes grupos em abordagens epidemiológicas mostravam-se extremamente complexas e difíceis de serem realizadas, como os próprios especialistas reconheciam. Elas envolviam a identificação de grandes grupos de pessoas expostas apenas ao DDT, em diferentes locais do planeta, bem como estabelecer formas para quantificar e certificar-se de eventuais óbitos, que poderiam relacionar a exposição ao DDT à maior incidência de câncer. Mesmo sendo improvável estabelecer uma relação de causa e efeito para uma substância que estava por toda a parte, W. F. Almeida e os demais membros do *WHO Expert Committee on Insecticides* apostavam suas fichas em mais pesquisas científicas: “*Despite the difficulties of carrying out long-term studies the Committee recommends that WHO continue to search for suitable groups of formulators and spraymen on a multi-country basis and, if feasible, attempt to extend the group already under study*”. (OMS 1973, p. 14-15)

Leonardo de Bem Lignani

Neste comitê de especialistas sobre pesticidas foram produzidas as bases do documento da OMS que classificaria os pesticidas em função do risco que apresentavam. As orientações do comitê recomendavam a adoção da dose letal oral (LD₅₀)⁹ como forma de avaliar a toxicidade de um composto, por ser um procedimento padrão na toxicologia. A LD₅₀ deveria ser acompanhada de descrições de outros efeitos não usuais ou severos que já fossem detectados. Iniciava-se assim a elaboração do *The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard*, editada pela 1ª vez e publicada até os dias atuais, que classifica os pesticidas em cinco categorias diferentes: “*extremely hazardous*”, “*highly hazardous*”, “*moderately hazardous*”, “*slightly hazardous*”, “*unlikely to present hazard in normal use*” (Copplestone 1988). O DDT foi classificado como “*moderately hazardous*”.

CONCLUSÕES

Pela trajetória de W. F. Almeida, é possível inferir que a classificação dos pesticidas de acordo com o grau de periculosidade envolvia dilemas teóricos sobre como quantificar seus efeitos, mas que eram perpassados por diferentes concepções sobre a relação ser humano/ambiente, bem como por interesses conflitantes para a área agrícola e da saúde pública. A tarefa que W. F. Almeida e o comitê de especialistas da OMS procuravam realizar naquele encontro em 1972, ao contrário do que estava explícito em seus objetivos, não deve ser compreendida apenas como uma “classificação dos pesticidas de acordo com o risco”. A tentativa de se estabelecer o uso seguro deve ser encarada como uma busca pela máxima produtividade agrícola e eficiência no combate a vetores com o menor risco de intoxicação possível aos seres humanos. A definição do que seria o “menor risco” aqui é um elemento central e em disputa. Além disto, uma vez definido seu nível de periculosidade, o pesticida passa a ser um ator social. As consequências deste enquadramento ocorrem desde questões macro (ex. quais pesticidas serão liberados para uso em determinado país?), até micro (ex. quais pesticidas justificarão a indenização de indivíduos que trabalharam com estas substâncias no passado?).

A agenda da OMS sintetiza esta encruzilhada: fomentadora de estudos toxicológicos para a classificação de pesticidas e, simultaneamente, coparticipante de um projeto para implantação de uma fábrica destas substâncias no Brasil (justificada como forma de aumentar a produção de alimentos). Estas são questões pertinentes para compreender as relações entre as políticas agrícolas e de saúde pública com as agendas de pesquisa sobre toxicologia de pesticidas desenvolvidas no país, bem como a circulação de saberes, ideologias e práticas através de fóruns estabelecidos pelas agências internacionais.

⁹ Dose de uma determinada substância que seria letal para a metade de uma população de cobaias. Foi padronizada por toxicólogos da *Food and Drug Administration* nos EUA na década de 1930, quando investigavam casos de intoxicação que estavam relacionados ao medicamento Elixir Sulfanilamida (Davis 2014).

Leonardo de Bem Lignani

Acredito ser possível acompanhar, a partir da porta de entrada anteriormente apresentada, o processo de “*framing the risk*”, em uma livre apropriação do termo utilizado por Rosenberg (1992)¹⁰. Ao mesmo tempo em que assumimos a existência de uma materialidade biológica dos efeitos dos pesticidas nos organismos e no ambiente, a forma como ela é reconhecida e torna-se objeto de políticas públicas é atravessada por aspectos socioculturais. As controvérsias que envolveram o DDT e outros agrotóxicos aparentam superficialmente um embate entre a validade de proposições científicas, mas envolvem diferentes visões de mundo, interesses sociais, valores, concepções para saúde e sobre a inserção do ser humano e sua inter-relação com o ambiente.

No Brasil a proibição ao uso do DDT aconteceu em dois momentos distintos: a proibição para fins agrícolas em 1985 e, apenas em 1998, a proibição para uso em campanhas de saúde pública. A proibição total do DDT no Brasil acontece apenas em 2009, com a promulgação da Lei 11.936/09 (Brasil 2009), que proibiu a estocagem, produção, comercialização, importação, exportação e uso do composto. Quem foram os atores que participaram da produção e legitimação do conhecimento sobre os efeitos do DDT? Qual o papel da comunidade de pesquisadores (médicos do campo da saúde ocupacional, toxicólogos, ecólogos)? Como pesticidas foram transformados em agrotóxicos? A continuação do estudo da trajetória de Waldemar Ferreira de Almeida permitirá levantar pistas para compreender como estes compostos configuraram-se como um problema de saúde e ambiental no Brasil e no mundo.

AGRADECIMENTOS

À Dominichi Miranda de Sá, pela orientação no desenvolvimento deste trabalho.

Às professoras Alessandra Izabel de Carvalho, Claudia Maria Leal Leon, Magali Romero Sá, Regina Horta Duarte e aos estudantes que compuseram o grupo de trabalho na III Escola de Pós-Graduação da *Sociedad Latinoamericana y Caribeña de Historia Ambiental* (SOLCHA), pelas discussões e contribuições feitas a uma versão inicial deste artigo.

À Márcia Rebouças e à equipe responsável pelo Centro de Memória do Instituto Biológico/SP, por gentilmente abrir as portas da instituição para a execução desta pesquisa.

¹⁰ “*Framing Disease*” é o título de um livro do historiador da medicina e da saúde, Charles Rosenberg (editado também por Janet Golden). Em seu capítulo introdutório, ele propõe uma abordagem metodológica para compreender a doença como um amálgama entre a biologia e a sociedade. Nesta perspectiva, uma doença só existe enquanto fenômeno social a partir do momento em que um grupo a percebe, a nomeia e responde a ela. A dimensão biológica limitaria as opções feitas nesta elaboração social.

Leonardo de Bem Lignani

À Fundação Oswaldo Cruz, pela concessão da bolsa de doutorado que contribuiu para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Almeida WF 1959. Intoxicações pelos modernos inseticidas. *Rev Paul Med* 55(5):380-384.
- Almeida WF 1960a. Intoxicações por inseticidas fosforados. *O Biológico* 26(4):75.
- Almeida WF 1960b. *Intoxicações acidentais humanas por inseticidas*. 1.ed, Publicação Inst Biológico n. 112 (Folheto), São Paulo, 15 pp.
- Almeida WF, Pereira AP 1963. Paratons como principais responsáveis pelos casos acidentais de intoxicações por inseticidas de uso agrícola. *O Biológico* 29(12):249-257.
- Almeida WF 1970. Caderno especial de defensivos agrícolas - Entrevista. *Rev Bras de Fertilizantes, Defensivos, Rações, Máquinas e Equipamentos, Sementes e Produtos Veterinários – FIR* 12(11):22-35.
- Almeida WF, Svetlicic B 1972. Aspectos da saúde pública referentes ao uso de pesticidas no Brasil. *O Biológico* 38(4):99-104.
- Almeida WF 1972a. *Níveis sanguíneos de DDT em indivíduos profissionalmente expostos e em pessoas sem exposição direta a este inseticida no Brasil*. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 80 pp.
- Almeida WF 1972b. *DDT: morbidity studies on spraymen in Brazil*. Paper presented in WHO Expert Committee on Insecticides (Safe Use of Pesticides), Genebra, 15 pp.
- Anderson W 2004. Natural Histories of Infectious Disease: Ecological Vision in Twentieth-Century Biomedical Science. *Osiris* 19:39-61.
- Aspelin AL 2003. Pesticide Usage in the United States: Trends During the 20th Century. *CIPM Technical Bulletin* 105. Center for Integrated Pest Management, North Carolina State University, Raleigh, Carolina do Norte. Disponível em: http://www.pestmanagement.info/pesticide_history/full_doc.pdf.
- Brasil 1989. *Lei n. 7.802, de 11 de jul. de 1989. Lei dos agrotóxicos*. Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7802.htm.
- Brasil 2009. *Lei n. 11.936, de 14 de mai. de 2009*. Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/Lei/L11936.htm.
- Bull D, Hathaway D 1986. *Pragas e Venenos: Agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo*. Editora Vozes, Petrópolis, 236 pp.
- Carson R 1962 [2010]. *Primavera Silenciosa* [tradução de Claudio Sant'Anna Martins]. Editora Gaia, São Paulo, 327 pp.
- Carvalho MMX, Nodari ES, Nodari RO 2017. “Defensivos” ou “agrotóxicos”? História da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, 1950-2002. *Hist Cienc Saúde – Mangueiras* 24(1):75-91.

Leonardo de Bem Lignani

- Conis E 2010. Debating the health effects of DDT: Thomas Jukes, Charles Wurster, and the fate of an environmental pollutant. *Public Health Rep* 125:337-342.
- Copplestone JF 1988. The development of the WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard. *Bull World Health Organ* 66(5):545-551.
- Davis FR 2008. On the Professionalization of Toxicology. *Environ Hist* 13(4):751-756.
- Davis FR 2014. *Banned: a history of pesticides and the science of toxicology*. 1.ed, Yale University Press, New Haven, 288 pp.
- Franco CR, Pelaez VA 2016. A (des)construção da agenda política de controle dos agrotóxicos no Brasil. *Amb Societ* 19(3):215-232.
- Fróes HP 1947. A Campanha de Dedetização no Estado do Rio, Brasil. *Bol Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)* 26(11-12):954-956. Disponível em: <http://hist.library.paho.org/Spanish/BOL/v26n11-12p954.pdf>.
- Hochman G, de Mello MTB, dos Santos PRE 2002. Malaria in pictures: images from Brazil's public health campaigns in the first half of the twentieth century. *Hist Cienc Saúde - Manguinhos* 9(Suppl.):233-273.
- Londres F 2012. *Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida*. 2.ed, AS-PTA - Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Rio de Janeiro, 200 pp.
- McNeill JR 2000. *Something New Under the Sun: an Environmental History of the Twentieth-Century World*. Norton, New York, 448 pp.
- Nash L 2004. The Fruits of Ill-Health: Pesticides and Workers' Bodies in Post-World War II California. *Osiris* 19:203-219.
- Nash L 2006. *Inescapable Ecologies: a History of Environment, Disease and Knowledge*. University of California Press, Berkeley, 322 pp.
- Obeidi BM, D'agostini S, Rebouças MM 2015. A originalidade, competência e dedicação definem Waldemar Ferreira de Almeida. *Pag do Inst Biológico* 11(1):1-9.
- OMS (Organização Mundial da Saúde) 1973. *Safe use of pesticides: twentieth report of the WHO Expert Committee on Insecticides*. World Health Organization Technical Report Series No 513, Genebra, 55 pp.
- OMS (Organização Mundial da Saúde) 2010. *WHO pesticide evaluation scheme: 50 years of global leadership*. WHO Library Cataloguing in Publication Data, Genebra, 68 pp.
- Picado W 2008. Ciencia y geopolítica en los orígenes de la Revolución Verde. *Rev de Cienc Amb* 36(2):46-56.
- Pons A 2013. De los detalles al todo: historia cultural y biografías globales. *Hist da Historiografia* 12:156-175.

Leonardo de Bem Lignani

Rebouças MM, Bacilieri S, D'agostini S, Vitiello N, Basso LS, Barbosa E, Pereira JS 2009. O Instituto Biológico e seu Acervo Documental. *Cad Hist Cienc – Instituto Butantan* 5(1):95-122.

Rosenberg C 1992. Introduction: Framing disease: Illness, society and history. In C Rosenberg, J Golden (Eds). *Framing Disease - Studies in Cultural History*. Rutgers University Press, New Brunswick, p. xiii-xxvi

Russell E 2001. *War and Nature. Fighting Humans and Insects with Chemicals from World War I to Silent Spring*. 1.ed, Cambridge University Press, Cambridge, 315 pp.

Silva R, Paiva CH 2015. O governo JK e o Grupo de Trabalho de Controle e Erradicação da Malária no Brasil: encontros e desencontros nas agendas brasileira e internacional de saúde, 1958-1961. *Hist Cienc Saúde – Manguinhos* 22(1):95-114.

Stepan N 2011. *Eradication, Ridding the World of Diseases Forever?* 1.ed, Cornell University Press, Ithaca, 312 pp.

Worster D 1994. *Nature's Economy – a history of ecological ideas*. 2.ed, Cambridge University Press, Cambridge, 507 pp.

DDT Debates in the Trajectory of Waldemar Ferreira de Almeida (1965-1973): Toxicology of Agrochemicals and Articulation Between Science, Health and Environment

ABSTRACT

I analyze in this work a period in the scientific trajectory of Waldemar Ferreira de Almeida (1918-1996), a physician who developed researches about pesticides toxicology between the 1940s and 1980s. Between 1965 and 1973, he coordinated a project which aimed develop research on pesticides at the Biological Institute of São Paulo, with participation of the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO) and the World Health Organization (WHO). During this time, he completed his Ph.D. thesis by researching DDT concentrations in professionally exposed individuals and in people who lived in houses sprayed indoor during public health campaigns. These results were presented at WHO Expert Committee on Insecticides' meeting, which sought to establish guidelines for the "safe use" of these substances. His trajectory allows one to understand the articulations between conceptual and disciplinary questions of toxicological investigations on pesticides with national and international policies for agriculture and public health.

Keywords: Pesticides; Toxicology; Waldemar Ferreira de Almeida; DDT.

Submissão: 06/03/2018

Aceite: 03/09/2018