**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA AMBIENTAL**

RENATA STRINGUETA NISHIO

**GERENCIAMENTO DE ESTOQUES DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS
BANIDOS: ESTUDO DE CASOS BRASILEIROS**

São Paulo

2016

RENATA STRINGUETA NISHIO

GERENCIAMENTO DE ESTOQUES DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS BANIDOS:
ESTUDO DE CASOS BRASILEIROS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Wanda Maria Risso Günther

Versão Revisada

(versão revisada disponível na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP)

São Paulo

2016

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL
DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU
ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE
CITADA A FONTE**

Nishio, Renata Stringueta

Gerenciamento de estoques de defensivos agrícolas banidos:
estudo de casos brasileiros. Renata Stringueta Nishio;
orientadora Wanda Maria Risso Günther. - São Paulo, 2016.
102 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em
Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo.

1. gerenciamento de agrotóxicos banidos 2. poluentes
orgânicos persistentes 3. Convenção de Estocolmo

FOLHA DE APROVAÇÃO

RENATA STRINGUETA NISHIO

GERENCIAMENTO DE ESTOQUES DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS BANIDOS:
ESTUDO DE CASOS BRASILEIROS

Banca examinadora:

Profa. Dra. Wanda Maria Risso Günther
Orientadora
Faculdade de Saúde Pública/USP

Prof. Dr. João Vicente de Assunção
Co-orientador
Faculdade de Saúde Pública/USP

Prof^a Dr^a Helena Ribeiro
Co-orientadora
Faculdade de Saúde Pública/USP

São Paulo, 15 de abril de 2016.

Aos meus queridos pais e irmã.

AGRADECIMENTOS

À professora e orientadora Wanda Maria Risso Günther, pelo apoio e dedicação providos desde antes mesmo do ingresso no programa de mestrado.

Ao Prof. Dr. João Vicente de Assunção e ao Prof. Dr. Luiz Carlos Beduschi Filho, por suas importantes contribuições oferecidas durante as reuniões do comitê de orientação.

Aos docentes das disciplinas cursadas, que com amor e dedicação facilitaram o aumento não apenas de conhecimento científico, mas também de minha consciência como cidadã.

Aos membros dos grupos de trabalho dos casos estudados, pelo aprendizado durante a execução de ações de tamanha importância e pelas entrevistas concedidas.

Aos colegas do inpEV, pela oportunidade, incentivo e apoio.

Aos colegas da Andef e Sindiveg, pelo apoio e fornecimento de informações.

À Natália Girão Rodrigues de Melo, querida amiga e colega de estudos.

À Mayara Sayuri Ide, amiga que me inspira e apoia na vida profissional, acadêmica e pessoal.

Ao Diego Distasi Coelho, por todo o apoio e incentivo.

“Reconhecemos que o cenário atual ameaça o fim da vida como a conhecemos? Reconhecemos nossa própria contribuição a essa situação nas escolhas que fazemos todos os dias? Estamos dispostos a utilizar nossa capacidade mental e exercer nossa vontade política para assegurar nossa sobrevivência e de nossos filhos? Ou estamos tão satisfeitos com o nosso próprio sucesso material que não somos capazes de identificar uma prova concreta quando a vemos? (...) O que mais precisamos saber? ”

Emílio F. Moran em “Nós e a Natureza”

RESUMO

Apesar de os defensivos agrícolas atualmente classificados como Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) terem sua produção e uso banidos na maior parte do mundo desde a década de 1980, o gerenciamento de estoques remanescentes permanece um desafio até a atualidade. Com estimativas que variam entre 500 mil (FAO, 2015) e 2 milhões de toneladas (VIJGEN *et al.*, 2011), poucas informações sobre seu efetivo gerenciamento e destruição são encontradas nas principais bases de dados acadêmicas sobre o tema e nos documentos oficiais da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes. O Brasil integra a lista de signatários da Convenção, mas a fabricação, o armazenamento e o uso dos agrotóxicos POPs foram proibidos em 1985, por meio da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329. Este abrupto banimento do armazenamento colocou o agricultor brasileiro imediatamente fora da lei, uma vez que não foram planejadas medidas e procedimentos legais para dar destino adequado aos produtos que ainda estivessem em estoque nas propriedades rurais.

De forma independente da Convenção de Estocolmo e das ações nacionais relacionadas a este tratado, dois estados brasileiros elaboraram programas para o levantamento de estoque dos defensivos agrícolas banidos e planejamento de sua destinação. Finalizado em 2013, o Paraná incinerou cerca de 1.200 toneladas que estavam estocadas em mais de 2.000 propriedades rurais do estado. São Paulo finalizou o inventário em 2012, resultando em 420 toneladas estocadas em aproximadamente 330 propriedades rurais. O grupo de trabalho paulista planejou as etapas seguintes e em abril de 2016, o projeto se encontrava em fase de alocação de recursos para execução das fases finais de acondicionamento, transporte e destinação.

A proposta deste projeto de pesquisa é apresentar como Paraná e São Paulo gerenciaram os estoques remanescentes de agrotóxicos banidos há décadas, avaliando como os grupos de trabalho foram formados, as normativas de apoio utilizadas, como foram realizadas as etapas de levantamento de inventário e de que forma foram planejadas, financiadas, comunicadas e executadas as etapas de coleta, acondicionamento, transporte e destinação. Dessa forma, busca-se contribuir para um aumento de conhecimento prático sobre o tema e para a construção de uma política pública para gerenciamento de agrotóxicos banidos em outros estados brasileiros.

Palavras-chave: gerenciamento de agrotóxicos banidos, poluentes orgânicos persistentes, Convenção de Estocolmo.

ABSTRACT

Although the pesticides currently classified as Persistent Organic Pollutants (POPs) have had their production and use banned in most of the world since the 1980s, the management of remaining stocks remains a challenge to the present. With estimates ranging from 500,000 (FAO, 2015) and 2 million tons (Vijgen et al., 2011), little information about its effective management and destruction are found in major academic databases on the subject and official documents of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Brazil is one of the signatories but the manufacture, storage and use of pesticides POPs were banned in 1985 by the Ministry of Agriculture Decree No. 329. However, this abrupt ban put the Brazilian farmers immediately outside the law since the government did not plan measures and legal procedures to give proper destination to the products that were still in stock on farms.

Independently of the Stockholm Convention and the National Plans related to this treaty, two Brazilian states have developed programs to inventory banned pesticides and plan their destination. Finished in 2013, Paraná State incinerated about 1,200 tons that had been stored in more than 2,000 rural properties. Sao Paulo finished its inventory in 2012 resulting in 420 tons stored in about 330 rural properties. The São Paulo working group has planned the next steps and, in April 2016, the project was waiting for resource in order to implement the final stages of packaging, transport and disposal.

The purpose of this research is to present as Parana and Sao Paulo managed the remaining stocks of banned pesticides evaluating how the working groups were formed, the support normative used, how the inventory has been planned and carried out and how the projects have financed, communicated and executed the steps of collection, packaging, transportation and disposal. Thus, it is expected to contribute to increase the practical knowledge on the topic and to construct a public policy for pesticide management banned in other Brazilian states.

Key words: obsolete pesticide management, persistent organic pollutants, Stockholm Convention.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estoque de pesticidas em Angola	52
Figura 2 – Estoque de pesticidas na Argélia.....	53
Figura 3 – Antes: 40 t de DDT estocadas por 50 anos em um hospital na Tunísia.....	55
Figura 4 – Depois: 40 t de DDT acondicionadas na Tunísia.....	55
Figura 5 – Folder distribuído no Paraná para comunicar período de declaração	65
Figura 6 – Formulário de auto-declaração utilizado no projeto paranaense.....	66
Figura 7 – Fluxo operacional do projeto paranaense.....	69
Figura 8 – Saco de acondicionamento prévio com lacre e EPI	71
Figura 9 – Localização dos ATs	73
Figura 10 – Retirada em propriedade rural com estoque maior que 4 t	74
Figura 11 – Formulário de declaração do projeto paulista	80
Figura 12 – Exemplos de 2 locais visitados para conferência de estoque	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferença entre “saneantes domissanitários”, “produtos veterinários” e “agrotóxicos”	23
Quadro 2 – Resultado da pesquisa sistematizada	29
Quadro 3 – Quantidade de artigos por tema encontrado	30
Quadro 4 – Lista dos POPs listados na Convenção de Estocolmo sobre POPs	35
Quadro 5 – Quantidade estimada de pesticidas vencidos e banidos por região	47
Quadro 6 – Relação de entrevistados para a pesquisa	60
Quadro 7 – Instituições inicialmente participantes do GT paranaense	62
Quadro 8 – Divisão de responsabilidades no projeto paranaense	70
Quadro 9 – Instituições participantes do GT paulista.....	77
Quadro 10 – Resumo das responsabilidades	82
Quadro 11 – Divisão de responsabilidades no projeto paulista.....	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

α -HCH	<i>Alfa-hexaclorociclohexano</i>
β -HCH	<i>Beta-hexaclorociclohexano</i>
γ -HCH	<i>Gama-hexaclorociclohexano/ Lindano</i>
AGUASPARANA	<i>Instituto das Águas do Paraná</i>
ANDAV	<i>Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários</i>
ANVISA	<i>Agência Nacional de Vigilância Sanitária</i>
AT	<i>Armazém temporário</i>
BHC	<i>Hexaclorobenzeno/ Hexaclorociclohexano/ Lindano</i>
CDA	<i>Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo</i>
CETESB	<i>Companhia Ambiental do Estado de São Paulo</i>
CIMMYT	<i>International Maize and Wheat Improvement Centre (Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo)</i>
COP	<i>Conferência das Partes da Convenção de Estocolmo</i>
DDT	<i>Diclorofenil tricloroetano</i>
EPI	<i>Equipamentos de Proteção Individual</i>
EMATER	<i>Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural</i>
FAEP	<i>Federação da Agricultura do Estado do Paraná</i>
FAESP	<i>Federação da Agricultura do Estado de São Paulo</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação)</i>
FETAEP	<i>Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do Paraná</i>
GEF	<i>Global Environment Facility (Fundo Global para o Meio Ambiente)</i>
GT	<i>Grupo de Trabalho</i>
IAP	<i>Instituto Ambiental do Paraná</i>
IARC	<i>Agência Internacional de Pesquisa em Câncer</i>
IBAMA	<i>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</i>
IBGE	<i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i>
IFAD	<i>International Fund for Agricultural Development</i>
INPEV	<i>Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias</i>

MAPA	<i>Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento</i>
MDIC	<i>Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior</i>
MMA	<i>Ministério do Meio Ambiente</i>
MRE	<i>Ministério das Relações Exteriores</i>
NIP	<i>National Implementation Plan (Planos Nacionais de Implementação)</i>
OCEPAR	<i>Organização das Cooperativas do Paraná</i>
OCESP	<i>Organização das Cooperativas do Estado de São Paulo</i>
OMS	<i>Organização Mundial da Saúde</i>
ONU	<i>Organização das Nações Unidas</i>
PNUMA	<i>Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente</i>
POP	<i>Poluente Orgânico Persistente</i>
SMA	<i>Secretaria do Meio Ambiente</i>
SAA	<i>Secretaria da Agricultura e Abastecimento</i>
SEAB	<i>Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento</i>
SEFA	<i>Secretaria de Estado da Fazenda</i>
SEMA	<i>Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos</i>
SESA	<i>Secretaria de Estado da Saúde</i>
SC	<i>Stockholm Convention on Organic Persistent Pollutants (Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes)</i>
UN	<i>United Nations (Nações Unidas)</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA)</i>
WFP	<i>World Food Programme (Programa Mundial de Alimentação)</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	Grau Celsius
atm	Atmosfera
kg	Quilograma
R\$	Real
t	tonelada
US\$	Dólar americano

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	DEFINIÇÕES.....	20
2	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	25
3	AGROTÓXICOS BANIDOS	32
3.1	PORTARIA Nº 329/1985.....	33
3.2	CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO SOBRE POPS	34
3.3	HISTÓRICO DE USO NO BRASIL	38
3.4	ESTOQUES REMANESCENTES	46
4	MELHORES PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO DE ESTOQUES	50
5	ESTUDO DE CASOS BRASILEIROS	58
5.1	PARANÁ	60
5.2	SÃO PAULO.....	76
6	DISCUSSÕES E CONCLUSÃO	86

1 INTRODUÇÃO

O cultivo de plantas para alimentação, uma das principais características da sociedade atual, não esteve presente desde o princípio de nossa espécie. Entre 50.000 e 200.000 anos atrás, o *Homo sapiens sapiens* surgiu no planeta e desenvolveu uma série de ferramentas para a caça de animais e coleta de grãos e frutos. Porém, a cada vez que esta economia de predação esgotava os recursos do local, os grupos eram obrigados a mudar de região.

A sementeação de plantas e a posse de animais em cativeiro para multiplicação e uso de seus produtos começam a ser evidenciadas entre 8.000 a.C. e 3.000 a.C., tendo a sociedade se transformado paulatinamente de **predadora** em **cultivadora** e realizado 4 principais revoluções no método de plantio até o século XIX (MAZOYER; ROUDART, 2010):

- **Revolução agrícola do período neolítico:** teve início por volta de 8.000 a.C. e consistia no desmatamento de uma parcela das terras para cultivo por um período, com parada momentânea no plantio para que a vegetação natural se reconstituísse e posterior início de um novo desmatamento no mesmo local;
- **Revolução agrícola antiga:** teve início por volta de 4.000 a.C. e consistia em concentrar os cultivos nas terras mais férteis, utilizando as terras menos férteis para pasto com objetivo de obtenção de esterco. Sequencialmente, deixava-se o solo mais fértil em descanso com inclusão do adubo. Havia uso de ferramentas manuais, como pá e enxada, ou de tração leve, como arado;
- **Revolução agrícola medieval:** teve início no século XI e tem processo semelhante ao anterior, com inclusão do uso de tração pesada, como arado charrua e carreta;
- **1ª Revolução agrícola dos tempos modernos:** com início no século XIV, o processo revolucionou a forma de cultivo, pois substituiu o descanso pelo plantio de culturas que provêm alimentos aos animais e que fixam nutrientes, como leguminosas que introduzem nitrogênio no solo.

Apesar da relação entre crescimento agrícola e crescimento demográfico ser complexa e depender das condições técnicas, econômica e sociais do momento, cada método desenvolvido foi o resultado da necessidade de aumento da oferta de alimentos imposta pelo crescimento populacional anterior. A partir do século XX, os sistemas agrários continuaram se desenvolvendo à medida que o comércio, a mecanização do cultivo, a indústria e os novos meios de transporte também evoluíam (VEIGA, 2007), ocasionando em mais uma revolução, denominada **2ª revolução agrícola dos tempos modernos**. Este novo sistema mudou

profundamente a forma de cultivo e permitiu um contínuo aumento de produtividade. Suas bases são (MAZOYER; ROUDART, 2010):

- **Motorização:** os motores a explosão ou elétricos garantiram tratores e meios de transporte cada vez mais potentes e eficientes, melhorando o trabalho no campo e o escoamento de produtos agrícolas;
- **Mecanização:** uma série de máquinas agrícolas complexas e eficientes foram sendo desenvolvidas para melhoria da produtividade, como semeadoras, roçadeiras, colheitadeiras, entre outras;
- **Uso de insumos químicos:** adubos minerais e defensivos agrícolas industrializados foram sendo desenvolvidos para cada tipo de cultivo;
- **Especialização:** uma vez que os estabelecimentos agrícolas não tinham mais a necessidade de produzir seus próprios insumos como adubo, sementes e utensílios, passaram a cultivar plantas e animais mais vantajosos economicamente, resultando na especialização de cultivos;
- **Seleção e adaptação de plantas e animais:** a seleção de plantas e animais mais produtivos e sua adaptação aos solos e aos novos meios de produção foram essenciais para o grande aumento de produção agrícola mundial.

Entre as décadas de 1950 e 1960, foram iniciadas pesquisas científicas para melhoria genética de sementes, tendo sido criados dois grandes centros internacionais: o Centro Internacional de Melhoria de Milho e Trigo (*International Maize and Wheat Improvement Centre*, ou CIMMYT) no México, e o Instituto Internacional de Pesquisas de Arroz (*International Rice Research Institute*, ou IRRI) nas Filipinas, ambos mantidos por verbas públicas de instituições internacionais. Os programas obtiveram tamanho sucesso no aumento da produtividade agrícola e de redução da fome, que a melhoria genética, atrelada às novas práticas agrícolas do século XX, foi reconhecida como **Revolução Verde**. Isso garantiu ao pesquisador e diretor do CIMMYT – Norman Borlaugh – o Prêmio Nobel da Paz no ano de 1970 (EVENSON; GOLLIN, 2003; NOBEL PRIZE, 2015).

Para Evenson e Gollin (2003), a melhoria genética foi apenas o começo da Revolução Verde. Nos anos seguintes aos primeiros resultados, impactos maiores e mais profundos foram conseguidos, muito além da melhoria apenas das culturas de arroz, milho e trigo. A Revolução Verde trouxe um aumento contínuo e de longo prazo de crescimento produtivo e produtividade, uma vez que cada geração de melhoria genética desenvolvida contribuiu para a próxima. Em

apenas algumas décadas, a 2ª revolução agrícola foi implementada em todos os países desenvolvidos e em uma grande parcela dos países em desenvolvimento.

Acompanhando o ritmo da produção da indústria e do desenvolvimento de novas tecnologias agrícolas, a Revolução Verde permanece avançando até os dias atuais, com ganhos de produtividade a cada safra e resultados como:

- Aumento na produtividade agrícola de países em desenvolvimento de 21% entre 1961 e 1980, e 50% entre 1981 e 2000 (BEDDINGTON, 2010);
- O consumo de alimentos per capita aumentou em média 25% per capita desde a década de 1960, mesmo com o aumento de 230% no número de habitantes no planeta (HORLINGS; MARSDEN, 2011; UN, 2012);
- A produção de cereais triplicou desde a década de 1960, com um aumento de apenas 30% na área cultivada (PINGALI, 2012);
- Nesse mesmo período, o preço dos alimentos foi reduzido entre 35 e 65% (PINGALI, 2012).

Entretanto, embora considerada uma solução para uma possível crise de produção agrícola, a Revolução Verde começou a se configurar em um problema ambiental de escala mundial. Herbicidas, inseticidas e fungicidas à base de substância orgânicas foram sendo desenvolvidos, de forma que na década de 1970, centenas de agrotóxicos já estavam em uso contra os diversos tipos de pragas (SOLOMON *et al.*, 2010). Com o avanço de estudos ambientais que comprovaram as consequências negativas decorrentes da aplicação de diversos defensivos, atualmente alguns deles possuem sua produção e uso banidos mundialmente por serem classificados como “Poluentes Orgânicos Persistentes” (POPs).

Os POPs são substâncias e grupos de substâncias químicas fabricadas, intencionalmente ou não, que possuem uma combinação particular de propriedades físicas e químicas: uma vez expostos ao meio ambiente, são resistentes à degradação por longos períodos, propensos à bioacumulação em tecidos adiposos de organismos vivos e altamente perigosos para o meio ambiente e para a saúde humana. Essas características inerentes, combinadas com sua ampla produção nas últimas décadas, resultaram em uma distribuição destas substâncias em todo o globo, inclusive em locais onde nunca foram utilizados, pois são transportados pela água, pelo ar e pelos próprios animais, entrando na cadeia alimentar. Seus efeitos nos seres humanos incluem alergias e hipersensibilidade, danos aos sistema nervoso central e periféricos,

disfunções reprodutivas e desordem nos sistemas imunológico e endócrino e câncer (SC, 2012c).

Diversos países foram proibindo o uso de alguns agrotóxicos ao longo dos anos e, após uma série de estudos e negociações, em 2004 entrou em vigor o tratado internacional “Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes”, com o objetivo de restringir e/ou banir a produção e uso de POPs, entre eles agrotóxicos, químicos halogenados, dioxinas e furanos (SC, 2012c). Em abril de 2016, 26 poluentes integravam a lista de POPs e a Convenção possuía 180 países signatários (SC, 2016).

O Brasil é um dos países signatários, mas a fabricação, comercialização, distribuição e uso de agrotóxicos organoclorados destinados à agropecuária foram proibidos e/ou tiveram seu uso restringido em todo o território nacional em 1985, por meio da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329 (BRASIL, 1985). Porém, faltaram medidas e procedimentos legais para dar destino adequado a esses produtos banidos, mesmo com a possibilidade de existência de estoques de compras recentes nas propriedades rurais de diversos locais do país. O agricultor brasileiro passou a estar fora da lei, sem que lhe fossem indicadas as formas corretas de descarte a seus estoques de “agrotóxicos proibidos por lei”.

De forma pioneira e independente da Convenção, dois estados brasileiros – Paraná e São Paulo – elaboraram um planejamento para as etapas de levantamento de estoque remanescente existente, acondicionamento, transporte e destinação dos agrotóxicos banidos no país. Os planejamentos, que ocorreram em separado em cada estado, contemplaram a responsabilidade compartilhada dos elos da cadeia, estando alinhados com os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/10 e Decreto 7.404/10), sancionada e regulamentada em 2010. O programa paranaense resultou na incineração de mais de 1.200 toneladas de agrotóxicos banidos entre 2012 e 2013, que estavam estocados em mais de 2.000 propriedades rurais do estado. O programa paulistano finalizou a etapa de inventário no ano de 2012, que indicou um estoque de 420 toneladas no estado. As etapas de coleta, acondicionamento e destinação foram planejadas e em abril de 2016, este projeto se encontrava em fase de alocação de verba para sua execução.

Essa dissertação tem como objetivo estudar como estes dois estados brasileiros vêm implementando a remoção de passivos ambientais de agrotóxicos banidos há décadas, avaliando como os grupos de trabalho foram formados, as normativas de apoio, como foram realizadas as etapas de levantamento de inventário e de que forma foram planejadas, financiadas, comunicadas e executadas as etapas de coleta, acondicionamento, transporte e destinação. Dessa forma, busca-se contribuir para um aumento de conhecimento prático sobre

o tema e para a construção de uma política pública para gerenciamento de agrotóxicos banidos em outros estados brasileiros.

Trata-se de um *estudo de casos múltiplos* que busca investigar as questões da pesquisa: por que e como foram realizados os programas estaduais de gerenciamento de agrotóxicos banidos. De acordo com Yin (2010), o estudo de caso é utilizado em processos contemporâneos onde as atividades não podem ser manipuladas. Além da pesquisa histórica, outras fontes de evidência são incluídas na pesquisa: a observação direta dos eventos objeto do estudo e entrevistas com pessoas envolvidas nos eventos. A avaliação dos dados e informações resulta em um estudo descritivo e, buscando caracterizar os eventos ocorridos de forma holística, o método utilizado baseou-se em:

- Revisão bibliográfica: levantamento de dados secundários resultantes da compilação de fontes bibliográficas ligadas ao tema, englobando importantes condições contextuais pertinentes aos fenômenos de estudo.
- Entrevistas: produção de dados primários, obtidos por meio de entrevistas a 5 profissionais participantes dos projetos estaduais, sendo 3 do Paraná e 2 de São Paulo. As entrevistas foram baseadas em questionários semiestruturados pré-elaborados. Os profissionais foram escolhidos por representarem as instituições responsáveis pela execução das etapas de retirada, acondicionamento, transporte e destinação.
- Observação direta: a pesquisadora é membro oficial de ambos GTs estaduais. Segundo Yin (2010), na observação direta, assume-se vários papéis nas situações de estudo. A oportunidade mais diferenciada em relação à observação passiva é a capacidade de obter acesso aos grupos, que de outra forma, seriam inacessíveis. Com isso, é possível captar a realidade do ponto de vista de alguém de “dentro” do estudo de caso.

1.1 DEFINIÇÕES

Para explicar as diferentes terminologias que são utilizadas no decorrer da dissertação e eliminar possíveis interpretações diferentes das que se pretende dar, foram listados os principais termos utilizados e suas respectivas definições.

AGROTÓXICO, AGROTÓXICO BANIDO, AGROTÓXICO IMPRÓPRIO E PESTICIDA

Apesar de o termo “pesticida” ser utilizado oficialmente na Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, ele não encontra respaldo legal no Brasil. A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, tratado internacional que faz parte desse estudo, define “pesticida” como (MMA, 2014c):

Qualquer substância ou mistura de substâncias destinadas a prevenir, destruir ou controlar pragas, incluindo vetores de doença humana ou animal, as espécies indesejáveis e plantas ou animais que causam danos ou possam interferir na produção, processamento, armazenamento, transporte ou comercialização de alimentos, commodities agrícolas, madeira e produtos de madeira ou alimentos para animais, ou substâncias que podem ser administrados aos animais para o controle de insetos, aracnídeos ou outras pragas em seus corpos.

No Brasil há legislações federais em vigor que diferem os produtos para controle de vetores e pragas urbanas (“saneantes domissanitários”), os produtos para controle de vetores e pragas de animais (“produtos veterinários”) e os produtos para controle de pragas agrícolas (“agrotóxicos”), apesar de muitas vezes se tratar de uma mesma substância química em concentrações diferentes.

A mais antiga é a Lei Federal 6.360, de 23 de setembro de 1976, regulamentada pelo Decreto 8.077, de 14 de agosto de 2013. Essa legislação dispõe sobre os “saneantes domissanitários”, entre eles, inseticidas e raticidas para desinfestação de ambientes coletivos e/ou públicos. Dentro dessa classificação está o diclorofenil tricloroetano (DDT), utilizado em campanhas públicas contra os insetos transmissores de dengue e malária, e listado pela Convenção de Estocolmo:

Art. 3º [...] VII - Saneantes Domissanitários: substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, em ambientes coletivos e/ou públicos, em lugares de uso comum e no tratamento da água compreendendo:

a) inseticidas - destinados ao combate, à prevenção e ao controle dos insetos em habitações, recintos e lugares de uso público e suas cercanias;

b) raticidas - destinados ao combate a ratos, camundongos e outros roedores, em domicílios, embarcações, recintos e lugares de uso público, contendo substâncias ativas, isoladas ou em associação, que não ofereçam risco à vida ou à saúde do homem e dos animais úteis de sangue quente, quando aplicados em conformidade com as recomendações contidas em sua apresentação.

De acordo com a Lei Federal 6.360/1976, todo saneante domissanitário deve obter seu registro perante dirigente do Ministério da Saúde para que sua produção ou comercialização seja efetuada:

Art. 12 - Nenhum dos produtos de que trata esta Lei, inclusive os importados, poderá ser industrializado, exposto à venda ou entregue ao consumo antes de registrado no Ministério da Saúde.

O órgão definido para representar o Ministério da Saúde no processo de registro é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de acordo com o Decreto Regulamentador 8.077/2013:

Art. 2º O exercício de atividades relacionadas aos produtos referidos no art. 1º da Lei nº 6.360, de 1976, dependerá de autorização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa.

Os “produtos veterinários” são regidos por um conjunto de instruções normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e precisam de autorização deste órgão para que sejam comercializados. Nenhum produto veterinário está listado nos POPs banidos da Convenção de Estocolmo.

Os “agrotóxicos”, por sua vez, são regulamentados pela Lei Federal 7.802, de 11 de julho de 1989, e por seu Decreto 4.074, de 04 de janeiro de 2002:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I - agrotóxicos e afins:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;

b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

Ainda de acordo com essa lei, os agrotóxicos devem ser registrados para possam ser produzidos, importados, exportados ou comercializados:

Art. 4º As pessoas físicas e jurídicas que sejam prestadoras de serviços na aplicação de agrotóxicos, seus componentes e afins, ou que os produzam, importem, exportem ou comercializem, ficam obrigadas a promover os seus registros nos órgãos competentes, do Estado ou do Município, atendidas as

diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis que atuam nas áreas da saúde, do meio ambiente e da agricultura.

Diferentemente dos saneantes domissanitários e dos produtos veterinários, os agrotóxicos são avaliados por três órgãos federais, cada um em sua competência designada pelo Decreto Federal 4.074, de 04 de janeiro de 2002, para que seu registro seja obtido. São eles: o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Ministério da Saúde e o Ministério do Meio Ambiente, sendo que o primeiro é o responsável pela emissão final do registro.

O Quadro 1 resume as principais diferenças entre os três termos.

Quadro 1 – Diferença entre “saneantes domissanitários”, “produtos veterinários” e “agrotóxicos”

Item avaliado	Saneantes domissanitários	Produtos veterinários	Agrotóxicos
Legislação aplicável no Brasil	Lei Federal 6.360/1976 Decreto Federal 8.077/2013	Instruções normativas do MAPA	Lei Federal 7.802/1989 Decreto Federal 4.074/2002
Responsável pelo registro	Ministério da Saúde	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Saúde e Ministério do Meio Ambiente
Produtos listados na Convenção de Estocolmo	DDT	Nenhum	Aldrin, Alfa e beta-hexaclorociclohexano, clordano, clordecona, dieldrin, endossulfam, endrin, heptacloro, hexaclorobenzeno, lindano, mirex, pentaclorociclobenzeno, pentaclorofenol e toxafeno
Objeto da pesquisa	Não	Não	Sim

Em relação ao termo “agrotóxico obsoleto”, apesar de ser utilizado pela *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) como qualquer defensivo agrícola que não possa ser mais utilizado por estar proibido ou vencido, no Brasil há um entendimento diferente. De acordo com a Lei Federal 7.802/1989, os agrotóxicos vencidos que possuem o uso de sua substância ainda permitido são denominados “impróprios para utilização ou em

desuso”. Assim, convencionou-se utilizar o termo “agrotóxico obsoleto” apenas para produtos proibidos por lei ou cuja empresa titular do registro, produtora ou comercializadora não pode ser identificada ou responsabilizada (MMA, 2014c). Ou seja, um agrotóxico fora de seu prazo de validade, permitido pela Convenção e pela legislação brasileira e cuja empresa fabricante possa ser identificada, não é considerado obsoleto, mas apenas “vencido” ou “impróprio para utilização” (MMA, 2014c).

Resumindo, ao longo da dissertação, os termos serão utilizados da seguinte forma:

- Agrotóxico: produto de combate às pragas agrícolas. Com a finalidade de se obter uma escrita menos repetitiva, será utilizado o termo “defensivo agrícola” como sinônimo de “agrotóxico”;
- Agrotóxico banido ou obsoleto: proibido por lei no Brasil, incluindo os POPs, ou cuja empresa titular do registro, produtora ou comercializadora não possa ser identificada ou responsabilizada;
- Agrotóxico vencido: produto impróprio para utilização, cuja substância tem seu uso permitido e sua fabricante possa ser identificada;
- Pesticida: agrotóxicos, produtos veterinários e saneantes domissanitários.

Essa diferenciação se faz necessária para o claro entendimento do objetivo desse estudo, que busca descrever os casos de gerenciamento de estoques remanescentes de **agrotóxicos banidos** realizados nos estados do Paraná e de São Paulo.

BHC

Os agrotóxicos hexaclorobenzeno (BHC) e gama-hexaclorociclohexano (γ -HCH ou lindano), com estruturas moleculares semelhantes, foram comercializados na mesma época, existindo uma confusão entre seus nomes comerciais. Segundo Torres (2002), a Organização Mundial da Saúde (OMS) contribuiu para o estabelecimento dessa confusão, tendo nomeado o lindano como γ -BHC.

O produto lindano (γ -HCH), comercializado no Brasil como BHC, foi amplamente utilizado em culturas de café e algodão, ambas fortemente cultivadas nos estados do Paraná e São Paulo. Dessa forma, todas as vezes que a sigla “BHC” for mencionada na dissertação, deve-se entender como o “lindano” ou “ γ -HCH”.

2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

No decorrer da dissertação, são utilizados como referência documentos disponíveis no site da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, bem como livros, dissertações e teses que se relacionam com o tema.

Além disso, com objetivo de pesquisar o estado da arte em relação ao gerenciamento de estoques de agrotóxicos banidos, foi realizada uma **revisão sistematizada de literatura**, que consiste na pesquisa do assunto que é objeto em uma ou mais bases de dados, buscando analisar e catalogar os resultados de uma forma sistemática. Esse tipo de revisão costuma ser utilizada por estudantes de pós-graduação, pois não conta com revisores e também não pesquisa todas as bases de dados, mas apenas aquelas que se julga mais pertinentes para a pesquisa. Seu resultado permite que o pesquisador demonstre conhecimento e proficiência em relação a todo o processo em estudo. (GRANT; BOOTH, 2009).

Para esta revisão sistematizada, foram consultados artigos de 4 bases de dados (*Environmental Engineering Abstracts*, *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*), com busca pelos termos:

- "obsolete pesticide" ou "pesticida¹ obsoleto" ou "agrotóxico obsoleto";
- "organochlorine pesticide" ou "pesticida organoclorado" ou "agrotóxico organoclorado";
- "persistent organic pollutant" ou "poluente orgânico persistente";
- "Stockholm Convention" ou "Convenção de Estocolmo".

Ao se pesquisar cada um dos termos, uma extensa quantidade de artigos foi encontrada. Para restringir os resultados de forma eficiente, os sites das bases de dados apresentam uma lista de palavras-chave a serem incluídas ou excluídas por meio de filtros, facilitando a identificação de artigos relevantes para a pesquisa. A decisão de inclusão e exclusão de palavras-chave foi realizada pela pesquisadora e foram considerados todos os trabalhos publicados até 2013. Nenhum resultado foi encontrado quando a pesquisa foi realizada com os termos em português.

¹ Pesticida: agrotóxicos, produtos veterinários e saneantes domissanitários.

Environmental Engineering Abstracts

- “*obsolete pesticide*”: não foi necessário aplicar o filtro de pesquisa, porque apenas 3 artigos foram obtidos na pesquisa feita em “todos os campos”;
- “*organochlorine pesticide*”: foi necessário aplicar filtros, considerando que foram encontrados 246 resultados com essas palavras. Após filtrar pelas palavras-chave escolhidas, restaram 15 artigos e nenhum deles foi considerado pertinente para a pesquisa após a avaliação de seus resumos;
- “*persistent organic pollutant*”: foi necessário aplicar o filtro, pois 314 artigos foram listados, sendo a maioria relacionada a análise de concentrações dos poluentes. Os resultados foram reduzidos a 18 artigos, seus resumos foram avaliados e apenas 2 foram considerados relevantes para esse estudo;
- “*Stockholm Convention*”: não foi necessária a aplicação de filtros, pois a quantidade encontrada de artigos permitia a avaliação individual. Dos 29 artigos obtidos, 4 foram considerados pertinentes para compor a base bibliográfica desse estudo, porém 2 deles (*Mexican experience in local, regional and global actions for lindane elimination* e *POP-contaminated sites from HCH production in Sabinanigo, Spain*) já haviam sido identificados na pesquisa de “*persistent organic pollutant*”.

Science Direct: essa base de dados permitia que as palavras-chave fossem buscadas em locais específicos do texto do artigo. Para todos os termos, escolheu-se a opção de busca em “resumo, título e palavras-chave”, ou seja, se o termo estivesse presente em um desses 3 locais do artigo, ele seria listado no resultado. Optou-se por não restringir a data de publicação, considerando que poderia haver importante histórico pregresso sobre o tema.

- “*obsolete pesticide*”: 22 resultados; porém apenas 5 foram considerados com conteúdo pertinente à busca;
- “*organochlorine pesticide*”: o termo apresentou grande número de publicações nessa base de dados: 2.232. A busca foi então limitada às seguintes palavras-chave disponíveis em no site de busca: *organochlorine pesticide* e *pesticide*. Também havia a opção de limitar o período de publicação dos artigos e a pesquisadora escolheu por avaliar periódicos emitidos a partir de 2001, considerando-se que este foi o ano da assinatura da Convenção de Estocolmo. Os resultados foram reduzidos para 192; e destes, apenas 1 foi considerado pertinente para compor a base bibliográfica dessa dissertação após a leitura dos resumos;

- “*persistent organic pollutant*”: trouxe 1.718 publicações como resultado. Devido ao extenso número, a pesquisa foi limitada às palavras-chave *organic pollutant* e *persistent organic*, resultando em 132 artigos. Após a leitura de seus resumos, apenas 3 foram considerados como alvo da pesquisa;
- “*Stockholm convention*”: 108 documentos sobre a expressão foram encontrados. A busca foi então limitada por meio de aplicação do filtro disponível no site, resultando em 28 artigos. Após avaliação de seus resumos, verificou-se que apenas 2 artigos estavam relacionados ao assunto foco da dissertação, sendo que 1 já havia sido listado na base *Environmental Engineering Abstracts*.

Scopus: a base de dados permitia que as palavras-chave fossem buscadas em locais específicos do texto do artigo. Assim, optou-se por realizar a pesquisa das palavras-chave nos campos “resumo, título e palavras-chave”.

- “*obsolete pesticide*”: obteve 66 resultados. Com a aplicação do filtro, o resultado ficou reduzido a 53 artigos. Após avaliação individual de seus resumos, 17 foram considerados pertinentes para a pesquisa, porém apenas 7 tinham seus textos disponíveis na íntegra. Destes 7, já haviam sido encontrados 4 na pesquisa à base *Science Direct*;
- “*organochlorine pesticide*”: a pesquisa foi restrita para documentos publicados a partir de 2001, representados por “artigos” ou “revisões”. Foram encontrados 3.739 documentos e a pesquisa foi restrita com o uso de filtro. O resultado foi reduzido a 444 documentos, sendo que apenas 2 foram considerados pertinentes após a leitura dos resumos, trazendo dados de concentração de agrotóxicos banidos no estado do Paraná e de São Paulo;
- “*persistent organic pollutant*”: a pesquisa foi iniciada restringindo-se a artigos publicados após 2001 e que se constituíssem em “artigos” ou “revisões” – uma opção dada pelo site. Mesmo assim, a base trouxe 3.090 resultados. Como o foco da busca era o gerenciamento de estoque de agrotóxicos listados na Convenção, utilizou-se o filtro que reduziu os resultados a 641. Apenas 4 foram considerados dentro do escopo da pesquisa;
- “*Stockholm Convention*”: a pesquisa também foi restrita para documentos publicados a partir de 2001, que se constituíssem em “artigos” ou “revisões”. Foram encontrados 268 artigos, aos quais foi aplicada uma restrição, excluindo-se algumas

palavras-chave. O resultado foi reduzido para 76 documentos, dos quais 4 foram considerados pertinentes, sendo que 2 deles já haviam sido encontrados na pesquisa por "*persistent organic pollutant*".

Web of Science

- "*obsolete pesticide*": dos 17 documentos encontrados, 2 foram considerados dentro do escopo. Porém, esses já haviam sido encontrados na base de dados *Science Direct*.
- "*organochlorine pesticide*": a pesquisa foi restrita para documentos publicados a partir de 2001. Foram encontrados 941 documentos e a aplicação de filtro reduziu o resultado para 295 documentos. Após a avaliação de seus resumos, nenhum teve seu conteúdo considerado pertinente para essa dissertação.
- "*persistent organic pollutant*": optou-se novamente por iniciar a pesquisa restringindo documentos publicados antes de 2001, sendo obtidos 326 documentos. Dois deles foram considerados como base bibliográfica dessa pesquisa, porém um deles já havia sido localizado na base de dados *Science Direct*.
- "*Stockholm Convention*", a pesquisa foi realizada restringindo documentos publicados antes de 2001, sendo que foram listados 253 documentos e 7 foram considerados pertinentes, porém 3 já estavam na *Environmental Engineering Abstracts* e 1 no *Scopus*.

A **revisão sistematizada de literatura** trouxe um total de 13.372 documentos nas 4 bases de dados e para os 4 termos definidos. A aplicação de filtros que restringiram a busca possibilitou a redução à 2.531 artigos, que tiveram seus resumos avaliados individualmente. Como resultado final, 28 artigos foram considerados pertinentes à busca bibliográfica empreendida, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Resultado da pesquisa sistematizada

Base de dados consultada	Termos de busca	Artigos encontrados	Artigos após aplicação de filtros	Artigos pertinentes à análise proposta
<i>Environmental Engineering Abstracts</i>	<i>obsolete pesticide</i>	3	3	0
	<i>persistent organic pollutant</i>	314	18	2
	<i>Stockholm convention</i>	29	29	4 (2 já estavam no termo "persistent organic pollutant")
	<i>organochlorine pesticide</i>	246	15	0
<i>Science Direct</i>	<i>obsolete pesticide</i>	22	9	5
	<i>persistent organic pollutant</i>	1.718	132	3
	<i>Stockholm convention</i>	108	28	2 (1 já estava na base <i>Environmental Engineering Abstracts</i>)
	<i>organochlorine pesticide</i>	2.232	192	1
<i>Scopus</i>	<i>obsolete pesticide</i>	66	53	7 (4 já estavam na base <i>Science Direct</i>)
	<i>persistent organic pollutant</i>	3.090	641	4
	<i>Stockholm convention</i>	268	76	4 (2 já haviam sido encontrados no termo "persistent organic pollutant")
	<i>organochlorine pesticide</i>	3.739	444	2
<i>Web of Science</i>	<i>obsolete pesticide</i>	17	17	2 (ambos já estavam na base <i>Science Direct</i>)
	<i>persistent organic pollutant</i>	326	326	2 (1 já estava na base <i>Science Direct</i>)
	<i>Stockholm convention</i>	253	253	7 (4 já estavam na base <i>Environmental Engineering Abstracts</i> e 1 no <i>Scopus</i>)
	<i>organochlorine pesticide</i>	941	295	0
TOTAL		13.372	2.531	28

Os 28 artigos considerados para compor a bibliografia foram divididos 17 temas, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Quantidade de artigos por tema encontrado

Tema geral do artigo	Número de artigos
Estoque de pesticidas obsoletos	6
Avaliação do processo de criação da Convenção	2
Coprocessamento de POPs	2
Estoque e gerenciamento de pesticidas obsoletos	2
Informações gerais sobre POPs	2
Produção histórica mundial (Lindano)	2
Produção histórica na China e banimento (base legal)	2
Acordos multilaterais	1
Análise do formato da Convenção	1
Centros regionais	1
Concentração de POPs no Paraná	1
Concentração de POPs em São Paulo	1
Ecotoxicologia	1
IHPA (Fórum paralelo a Convenção)	1
Importância da base legal como primeiro passo	1
Produção e concentrações globais de BHC	1
Produção histórica mundial (γ -HCH)	1
Total	28

Entre os artigos rejeitados, foi possível avaliar que cerca de 40% referiam-se à concentração de POPs no meio ambiente e/ou à análises laboratoriais relacionadas à concentração de poluente e cerca de 20% aos riscos à saúde humana. Outros assuntos encontrados em menor quantidade nos artigos rejeitados foram: toxicidade, POPs não-pesticidas, modelos matemáticos de transporte das substâncias, novas formas de tratamento, entre outros. Considerando que foram aplicados filtros na tentativa de excluir esses assuntos, pode-se concluir que há um número extenso de trabalhos sendo desenvolvidos ao redor do mundo sobre a poluição causada pelos POPs da Convenção, suas características e efeitos em homens e animais, porém poucos estudos sobre como gerenciar e dar destino a eles. O perfil dos artigos encontrados, com quantidades desproporcionais entre análises, planejamento e ações, indica que há muitos desafios para que se cumpram as normas da Convenção de Estocolmo em sua totalidade.

Além disso, nota-se ausência de informações acadêmicas sobre os Planos Nacionais de Implementação da Convenção e um pequeno número de artigos sobre as atividades que cada nação vem executando, uma vez que havia 178 países integrantes durante o período de realização da revisão e que todos já deveriam ter submetido seus planos. É possível que a academia não esteja acompanhando os andamentos da Convenção.

Como resultado geral, os 28 artigos pertinentes para a pesquisa apresentam dados alarmantes sobre estoques de POPs no mundo. Apenas quanto à produção intencional do lindano (γ -HCH) e seus isômeros comerciais banidos pela Convenção, de 4 a 7 milhões de toneladas de subprodutos foram produzidas no mundo, incluindo no Brasil (VIJEN; ALIYEVA; WEBER, 2013). Outra constatação é que em países desenvolvidos, a solução que tem sido dada é a remediação por meio da contenção dos produtos no próprio local, ao invés da remoção e destruição dos estoques, conforme obriga a Convenção de Estocolmo (WEBER; ALIYEVA; VIJEN, 2013).

Além dos subprodutos da fabricação dos agrotóxicos, milhares de toneladas de produto final vendidos comercialmente encontram-se espalhadas em propriedades rurais do governo e particulares. A FAO estima que haja mais de 500 mil toneladas de pesticidas vencidos e banidos no mundo (KARSTENSEN *et al.*, 2006), mas é provável que a agência não considere nessa estimativa as quantidades de subprodutos POPs **sem** ação pesticida, pois apenas a quantidade estimada de estoques remanescentes desses subprodutos está próxima de 2 milhões de toneladas.

Há alguns documentos encontrados que relatam casos de inventário, acondicionamento, transporte e incineração de agrotóxicos vencidos e banidos nos artigos encontrados na pesquisa sistematizada, como o da Etiópia, que incinerou 1.152 toneladas entre 2000 e 2003, a um custo de US\$ 4,4 milhões, ou seja, a US\$ 3,82/kg. Entretanto, um segundo inventário realizado em 2005 nesse mesmo país mostrou que ainda há cerca de 1.000 toneladas dispersas nas propriedades rurais, devido à falta de comunicação com todos os produtores durante o primeiro inventário, ou pela não acusação da posse de estoques vencidos e banidos pelo produtor (HAYLAMICHEAL; DALVIE, 2009).

A **revisão sistematizada de literatura** permitiu o mapeamento do que vem sendo discutido academicamente sobre o gerenciamento de agrotóxicos vencidos e banidos, sendo possível traçar a situação geral atual da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes e dos desafios enfrentados para dar destino a esses produtos banidos.

3 AGROTÓXICOS BANIDOS

Em 1932, foi iniciada a primeira produção de defensivo agrícola em escala industrial, o diclorofenoxiacético ou 2,4-D. Com a necessidade de aumento da produção de alimentos por meio de uma agricultura mais industrializada e com maior rendimento, outros defensivos foram sendo desenvolvidos, como o toxafeno, em 1945, e o aldrin e o dieldrin, em 1953 (HESTER *et al.*, 1996).

Apesar de terem sido considerados inofensivos na fase inicial de suas produções, evidências das características de persistência, bioacumulação e potencial de acumulação na cadeia alimentar de alguns pesticidas¹, químicos halogenados, dioxinas e furanos começaram a ser percebidas no início dos anos 1960, por meio da observação de problemas na reprodução de águias, falcões e mergulhões. Em 1962, a bióloga e ambientalista Rachel Carson lançou o livro *Silent Spring*, onde demonstra sua preocupação com a relação entre os pesticidas e a poluição ambiental. Seu impacto na sociedade fez com que diversas pesquisas o sucedessem comprovando a presença de substâncias organocloradas em muitos lugares do globo, inclusive onde eles nunca foram utilizados, como na Antártida e no Ártico. O livro teve efeito decisivo na colocação do tema em pauta, tendo sido classificado em 16º lugar na publicação da Discovery Magazine (2006) sobre os 25 maiores livros de ciência de todos os tempos.

Com inúmeras pesquisas comprovando os efeitos nocivos dos defensivos agrícolas clorados, a maioria dessas substâncias foi sendo banida em todo o mundo entre os anos de 1970 e 1980 (HESTER *et al.*, 1996). No Brasil, a proibição de comercialização, uso e distribuição destes agrotóxicos foi realizada em 1985, por meio da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329.

Em meados da década de 1980, as peças principais do quebra-cabeça de informações disponíveis sobre estes poluentes – os POPs – foram reunidas, sendo “descoberto” que sua produção e uso se tratavam de um problema ambiental de ordem global. Até então, essa questão não era considerada de forma tão ampla, e sua transformação em um problema mundial colocou o tema na pauta internacional de discussão em busca de uma solução (THRIFT *et al.*, 2009), culminando na assinatura da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, em 2001. O Brasil é signatário da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, tendo aprovado seu texto por meio do Decreto Legislativo nº 204/2004 e o promulgado em 2005, via Decreto nº 5.472/2005 (SC, 2015b; MMA, 2012).

¹ Pesticida: agrotóxicos, produtos veterinários e saneantes domissanitários.

Em abril de 2016, 15 agrotóxicos eram banidos pela Convenção de Estocolmo, sendo eles aldrin, clordano, clordecona, dieldrin, endrin, heptacloro, hexaclorobenzeno, alfa-hexaclorociclohexano (α -HCH), beta-hexaclorociclohexano (β -HCH), gama-hexaclorociclohexano (γ -HCH ou lindano), mirex, pentaclorobenzeno, pentaclorofenol, seus sais e ésteres, endossulfam técnico e seus isômeros e toxafeno (SC, 2012b). No Brasil, a Portaria nº 329/1985 proíbe outros 5 defensivos agrícolas: clorobenzilato, dicofol, meptacloro, metoxicloro e nonacloro.

3.1 PORTARIA Nº 329/1985

Seguindo a tendência mundial, o governo brasileiro proibiu, em 1985, o uso, a comercialização e a distribuição de “agrotóxicos organoclorados”, por meio da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329:

O Ministro do Estado da Agricultura (..) resolve:

1º - Proibir, em todo o território nacional, a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados, à agropecuária dentre outros: aldrim, bhç, canfeno clorado (toxafeno), ddt, dodeclacoloro, endrin, meptacloro, lindane, endosulfan, metoxicloro, nonacloro, pentaclorofenol, dicofol e clorobenzilato.

Parágrafo único - constituem exceção à proibição constante deste artigo:

- a) o uso de iscas formicidas à base de Aldrim e Dodeclacoloro.
- b) o uso de cupinicidas à base de Aldrim para o emprego em florestamento e reflorestamento;
- 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 Defesa Agropecuária - SNAD - do Ministério da Agricultura.

[...]

3º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrário.

Apesar de listado na Portaria, o endossulfam foi posteriormente reavaliado e sua produção foi proibida novamente apenas em 2013, dois anos após sua entrada na lista da Convenção de Estocolmo sobre POPs.

3.2 CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO SOBRE POPs

A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes foi aberta para assinatura na Conferência de Plenipotenciários, realizada em 22 e 23 de maio de 2001 em Estocolmo, Suécia, entrando em vigor em 17 de maio de 2004, 90 dias após a apresentação do quinquagésimo instrumento de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão ao tratado internacional (SC, 2013). A Convenção tem regras definidas em seu texto oficial composto por 30 artigos e 7 anexos (SC, 2010) e não inclui objetivos ou tempo de implementação diferenciados para países desenvolvidos e em desenvolvimento, ou seja, todas os países participantes devem cumprir suas determinações por completo (KOHLE; ASHTON, 2010).

Em relação ao seu objeto de atuação, o Secretariado da Convenção (2012c) define os POPs como substâncias químicas orgânicas que possuem uma combinação particular de propriedades físicas e químicas que fazem com que, uma vez libertados no ambiente:

- Permaneçam intactos por longos períodos de tempo (vários anos), devido à estabilidade de suas moléculas;
- Sejam amplamente distribuídos por todo o meio ambiente como resultado de processos naturais, envolvendo o solo, água e ar;
- Acumulem no tecido adiposo de organismos (bioacumulação), incluindo os seres humanos, sendo encontrados em concentrações mais elevadas nos níveis mais altos da cadeia alimentar;
- Sejam tóxicos para os seres humanos e animais.

De forma a garantir o planejamento adequado de ações para cada POP, os poluentes foram distribuídos em 3 anexos – A, B e C, sendo que o Artigo 3º da Convenção lista as diferentes ações mandatórias que devem ser tomadas para cada anexo. Para os poluentes do anexo A, os países devem proibir sua produção, exportação, importação e uso, porém é possível listar exceções para seu uso. As exceções são úteis para que um país tenha tempo de adequar suas atividades sem o produto banido, por exemplo, testando a eficácia de outros de ação similar e que não são POPs. As substâncias e grupo de substâncias listadas no anexo B devem ter sua produção e uso restritos às atividades oficialmente permitidas pela Convenção.

As exceções dos anexos A e B são reguladas pelo Artigo 4º, cabendo à Conferência das Partes da Convenção de Estocolmo (COP) registrá-las e à cada país informar ao Secretariado da Convenção se farão uso delas, justificando sua necessidade. Exceto por uma prorrogação autorizada pela COP, os registros de exceções têm prazo de 5 anos.

Em relação aos grupos de substâncias listados no anexo C, de produção não intencional derivadas de atividades antropogênicas, o Artigo 5º estabelece que um plano deve elaborado para identificar, caracterizar e combater suas liberações no ambiente, incluindo avaliação do panorama legal para atingimento dos objetivos do plano e seu cronograma.

Inicialmente, 12 POPs foram reconhecidos como causadores de efeitos adversos sobre os seres humanos e o ecossistema e incluídos na lista Convenção. Outros 9 POPs foram incluídos durante a 4ª Conferência das Partes da Convenção de Estocolmo, realizada em Genebra, Suíça, em maio de 2009 (CETESB, 2012a). As últimas inserções foram realizadas em 2015, durante a 7ª COP e em abril de 2016 a lista era composta por 26 poluentes, conforme apresentado no Quadro 4 (SC, 2016):

Quadro 4 – Lista dos POPs listados na Convenção de Estocolmo sobre POPs

Anexo	Substância ou grupo de substância	Classificação
A	Aldrin	Pesticida ¹
A	Alfa-hexaclorociclohexano	Pesticida
A	Beta-hexaclorociclohexano	Pesticida
A	Clordano	Pesticida
A	Clordecona	Pesticida
A	Dieldrin	Pesticida
A	Endossulfam técnico e seus isômeros	Pesticida
A	Endrin	Pesticida
A	Éter hexabromodifenil e éter heptabromodifenil	Químico industrial
A	Éter tetrabromodifenil éter pentabromodifenil	Químico industrial
A	Heptacloro	Pesticida
A	Hexabromobifenil	Químico industrial
A	Hexabromociclododecano	Químico industrial
A	Hexaclorobenzeno	Pesticida e químico industrial
A	Hexaclorobutadieno	Químico industrial
A	Lindano	Pesticida
A	Mirex	Pesticida
A	Naftaleno policlorado	Químico industrial

¹ Pesticida: agrotóxicos, produtos veterinários e saneantes domissanitários.

Continuação

Anexo	Substância ou grupo de substância	Classificação
A	Pentaclorobenzeno	Pesticida e químico industrial
A	Pentaclorofenol, seus sais e ésteres	Pesticida
A	PCBs – Bifenila policlorada	Químico industrial
A	Toxafeno	Pesticida
B	DDT	Pesticida
B	Ácido perfluorooctano sulfônico (PFOS), seus sais e perfluorooctano sulfonil fluoreto	Químico industrial
C	Dioxinas (PCDD)	Produção não-intencional
C	Furanos (PCDF)	Produção não-intencional
C	Hexaclorobenzeno	Produção não-intencional
C	PCBs – bifenila policlorada	Produção não-intencional
C	Pentaclorobenzeno	Produção não-intencional
C	Naftaleno policlorado	Produção não-intencional

Fonte: SC, 2016.

Eventuais estoques remanescentes de POPs e áreas por eles contaminadas são regulados pelo Artigo 6º, que obriga sua identificação e gerenciamento, ou seja, manejo, coleta, transporte e armazenamento ambientalmente seguro. A disposição desses resíduos deve ser realizada de forma a destruir o POP ou transformá-lo em uma substância que não exiba características de periculosidade e persistência, não sendo permitida reciclagem ou qualquer forma de reutilização desses resíduos. Ainda de acordo com o Artigo 6º, cabe à COP indicar métodos para sua destinação. Estudos de caso brasileiros de gerenciamento de estoques remanescentes de agrotóxicos POPs são objeto dessa dissertação.

A elaboração dos Planos Nacionais de Implementação (NIP) é regulada pelo Artigo 7º e seu prazo de transmissão ao Secretariado da Convenção expirou em 2006 para os países inicialmente signatários, ou seja, dois anos após a Convenção ter entrado em vigor. Países que se tornaram signatários após o estabelecimento da Convenção têm 2 anos após sua entrada para transmitir seus NIPs e todos os planos devem ser revisados a cada 5 anos. A elaboração do NIP deve ser realizada considerando os grupos de interesse nacional e regionais, a avaliação socioeconômica para execução dos planos e a avaliação legal das normas nacionais para seu gerenciamento. As ações devem ser priorizadas e informes periódicos devem ser enviados ao Secretariado com as quantidades totais da produção, da importação e da exportação de cada

uma das substâncias químicas relacionadas no Anexo A e B. São tarefas complexas que demandam a integração entre as partes interessadas, como governo, indústria e sociedade (SC, 2007).

Em julho de 2015, 11% dos **primeiros NIPs** ainda estavam com sua transmissão pendente: Angola, Arábia Saudita, Bahamas, Bahrain, Bósnia e Herzegovina, Grécia, Iêmen, Ilhas Salomão, Kiribati, Kuwait, Líbia, Maldivas, Micronésia, Myanmar, Rússia, Somália, Tonga, Ucrânia e Vanuatu. O plano de ação brasileiro teve sua entrega confirmada em 23 de abril de 2015, com quase 9 anos de atraso (SC, 2015a). Além da transmissão do NIP, também faz parte das obrigações dos países:

- Realizar o intercâmbio de informações entre os países e o Secretariado, sendo que cada país deverá ter um “ponto focal” (Artigo 9º);
- Promover a conscientização e educação da população para o tema da Convenção (Artigo 10º);
- Desenvolver pesquisas e desenvolvimento sobre POPs em relação aos efeitos na saúde e ambiente, metodologias de inventário, formas de destino, produtos alternativos, entre outro (Artigo 11º);
- Cooperar e prestar assistência técnica aos países em desenvolvimento (Artigo 12º).

De acordo com o estabelecido em seus Artigos 8º, 20º e 22º, o texto da Convenção pode ser revisto para incluir substâncias químicas em seus anexos, desde que cumpram os critérios de seleção estabelecidos nesses artigos, sendo que os países signatários também têm a opção de enviar sugestões ao Secretariado da Convenção. A avaliação e decisão final são realizadas nas COPs e esse formato permite que substâncias que venham a ser comprovadas com características de POPs, possam ser incluídas sem a necessidade de se estabelecer uma nova Convenção para banir seu uso internacionalmente. Durante as COPs, cada país tem direito a 1 voto nas reuniões para aprovação de mudanças.

O funcionamento da Conferência das Partes é regulado no Artigo 19º. A COP é responsável por definir procedimentos, regras financeiras, revisar e avaliar a implementação da Convenção, e por fim, estabelecer o “Comitê de Revisão dos Poluentes Orgânicos Persistentes” para executar e gerenciar estas obrigações. Já o Secretariado, segundo o Artigo 20º, é responsável por organizar as reuniões da COP, coordenar ações com os Secretariados de outros órgãos internacionais envolvidos, disponibilizar os relatórios aos países. O Secretariado é executado pelo Diretor Executivo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

Com a finalidade de ajudar os países em desenvolvimento e economias em transição a cumprirem suas obrigações decorrentes da presente Convenção, o Artigo 12º prevê o estabelecimento de centros regionais e sub-regionais para capacitação e transferência de tecnologia. Em janeiro de 2015, 8 centros regionais estavam em funcionamento, sendo que um deles está sediado na Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), que atua como Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre POPs para os Países da América Latina e Caribe (CETESB, 2015).

Por fim, Karlaganis *et al.* (2001) realizou uma avaliação do texto da Convenção e listou seus principais pontos positivos e negativos:

- Positivo: a Convenção contém uma clara declaração política de intenção de interromper a produção e o uso de POPs, além de especificar as exceções;
- Positivo: em relação aos POPs emitidos não-intencionalmente, guias de melhores técnicas para seu gerenciamento devem ser elaborados pela COP, sendo que os países participantes podem vir a ter a obrigação de seguir limites de emissão a depender do que for decidido na COP;
- Positivo: a Convenção permite que outras substâncias entrem nos anexos a qualquer momento que se julgue necessário, mediante o cumprimento de critérios e procedimentos pré-estabelecidos.
- Negativo: nenhum país teve que fazer grandes restrições de produção, uso e comércio, uma vez que os produtos já eram banidos em muitos países, e os países que ainda os permitiam puderam listar seu uso como “exceções”;
- Negativo: as metas estabelecidas para redução de emissão de subprodutos POPs foram apenas verbais e de forma não vinculada ao texto oficial da Convenção. Além de os limites quantitativos não terem sido estabelecidos, as tecnologias a serem utilizadas também não foram indicadas.

3.3 HISTÓRICO DE USO NO BRASIL

Com intuito de ampliar o conhecimento sobre o uso histórico no Brasil dos agrotóxicos com uso restringido e/ou banidos e, dessa forma, contextualizar a existência de estoques décadas após sua proibição, foi realizada uma pesquisa sobre a fabricação, importação e aplicação dos defensivos agrícolas listados na Portaria nº 329/1985 e na Convenção de Estocolmo até o início do ano de 2015.

ALDRIN, DIELDRIN E ENDRIN

Aldrin (número CAS 309-00-2), dieldrin (número CAS 60-57-1) e endrin (número CAS: 72-20-8) são inseticidas de estruturas químicas semelhantes que foram amplamente utilizados entre as décadas de 1950 e 1970 e posteriormente banidos pela Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes desde sua publicação, especificamente no anexo A.

O dieldrin é encontrado com maior frequência e quantidade nas análises de ar, solo e água do seu uso sugeriria, pois além de ser mais persistente que o aldrin, este é convertido em dieldrin sob ação da luz solar e de bactérias (MMA, 2014a). Ambos são rapidamente evaporados após sua aplicação e o dieldrin é altamente lipofílico, justificando sua alta persistência. O endrin por sua vez, é lentamente degradado por microorganismos do solo, e como os animais conseguem metaboliza-lo, é menos bioacumulativo do que o dieldrin. Os 3 inseticidas agem no sistema nervoso, são altamente tóxicos para o homem e segundo a CETESB (2014a, 2014d), a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) os classifica no Grupo 3 - não classificável quanto a carcinogenicidade - categoria comumente usada para substâncias para as quais a evidência de câncer é inadequada em humanos e inadequada ou limitada em animais de experimentação.

Aldrin e dieldrin foram mundialmente aplicados nos solos de culturas de algodão e milho para combater cupins e formigas, enquanto o endrin era utilizado no controle de diversos tipos de insetos, roedores e pássaros, principalmente em culturas de milho, algodão, arroz e cana-de-açúcar. No Brasil, o uso e a produção de dieldrin nunca foram permitidos, porém a aplicação de aldrin era autorizada apenas para tratamento de sementes de algodão e arroz, de covas para plantio de banana e em sulcos e toletes de cana-de-açúcar, enquanto o endrin teve seu uso permitido em algodão, milho e soja (CETESB, 2014a, 2014d; SOLOMON *et al.*, 2010).

Entre 1961 a 1982, o Brasil importou 17 mil toneladas de aldrin e 10,6 mil de endrin. Também houve produção nacional de ambos produtos pela empresa Shell do Brasil S.A., localizada no município de Paulínia, São Paulo, entre os anos de 1977 e 1990. Apesar de o uso dessas substâncias ter sido proibido em 1985, a fábrica continuou a produção para exportação (ALMEIDA *et al.*, 2007; MMA, 2014a) e uma pequena parcela de aldrin ainda poderia ser utilizada como isca formicida, devido à exceção listada na Portaria 329 (BRASIL, 1985). O uso do aldrin foi definitivamente proibido para a agricultura brasileira por meio da Instrução Normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

(IBAMA) nº 5, de 20 de outubro de 1992, e como saneante domissanitário em 1998, pela Portaria nº 11, do Ministério da Saúde (OLIVEIRA, 2005).

Devido a 3 vazamentos em tanques de armazenamento de resíduos industriais nos anos 2000, os níveis de dieldrin e endrin nos pontos de monitoramento de lençóis freáticos estavam cerca de 10 vezes acima o limite para consumo humano (KASEMODEL, 2012). A área está listada no “Plano de Ação para a gestão de áreas contaminadas por Poluentes Orgânicos Persistentes”, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (2014b) para subsidiar a elaboração do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo sobre POPs para o Brasil, porém não há detalhes sobre a dimensão da contaminação e por qual POP ela está contaminada.

ALFA, BETA E GAMA-HEXACLOROCICLOHEXANO

As substâncias α -HCH, β -HCH e γ -HCH (números CAS 319-84-6, 319-85-7 e 58-89-9, respectivamente) foram incluídas na lista de POPs em 2009, durante a 4ª COP, porém apenas o γ -HCH, também conhecido como lindano, possui propriedades pesticidas, apesar de os demais isômeros também possuem propriedades de persistência e periculosidade. Para cada tonelada de lindano produzida, de 6 a 10 toneladas de alfa, beta e demais isômeros também são produzidos. Com a indicação da OMS, em 1974, de que o lindano fosse comercializado com no mínimo 99% de pureza, grandes estoques dos isômeros não comerciais do foram produzidos e estão estocados nas diversas plantas industriais do mundo, conforme é apresentado no item 3.4 (MMA, 2014a).

Comercializado no Brasil sob a sigla BHC, seu uso na agricultura era autorizado para aplicação em culturas de algodão, bulbos, cacau, café, cana-de-açúcar, coco, frutas em geral (exceto morango), hortaliças, leguminosas e mandioca, assim como no tratamento do solo durante o plantio de cereais e de citros, tendo sido proibido subitamente em 1985, por meio da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329, de 1985, ocasionando em estoques nos 2 principais estados que o utilizavam, Paraná e São Paulo. Também foi utilizado na veterinária e no tratamento de madeiras destinadas para dormentes, postes e cruzetas, com seu uso entendido até 2006 (MMA, 2014a).

Houve produção nacional em pelo menos 2 plantas industriais, sendo uma localizada na Cidade dos Meninos, próximo à Duque de Caxias no Rio de Janeiro, e outra em São Caetano do Sul, município de São Paulo. Entre os anos de 1955 e 1982, foram produzidas 18,4 mil toneladas de lindano e outras 6,5 mil foram importadas. Após 1961, houve apenas importação de lindano, somando mais de 1.500 toneladas até 2006 (ALMEIDA, 2007; MMA, 2014a).

CLORDANO

O clordano técnico (número CAS 57-49-7) é um inseticida descoberto em 1945, formado por uma mistura de substâncias com predomínio das formas *cis* e *trans*. Utilizado em legumes, milho, cana-de-açúcar, frutas, algodão, juta e no combate a cupins, ele se liga às partículas do solo, conferindo sua alta persistência. Foi um dos principais tratamentos de cupim da América do Norte, com aplicações em casas e construções, porém relatos de carcinogenicidade levaram ao seu banimento na lista inicial do anexo A da Convenção. A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica o clordano como possível cancerígeno humano - Grupo 2B (CETESB, 2014b; SOLOMON *et al.*, 2010).

No Brasil, não há relatos de uso intensivo desse defensivo agrícola. Os 3 registros existentes para uso na agricultura foram cancelados em 1980 e, entre 1989 e 1996, cerca de 15 toneladas foram importadas, porém sem informações sobre sua finalidade (MMA, 2014a). Segundo levantamento realizado por Oliveira (2005), não há legislação que proíba o uso do clordano, reforçando que esse POP não teve grande importância na agricultura brasileira.

CLORDECONA E MIREX (DODECACLORO)

Com estruturas químicas semelhantes, esses produtos foram listados na Convenção em momentos diferentes, sendo que o mirex (número CAS 2385-85-5) estava listado no anexo A desde que a Convenção entrou em vigor e a clordecona (número CAS 143-50-0) foi inserida durante a 4ª COP, em 2009.

A clordecona teve sua produção iniciada em 1951 e foi empregada como inseticida, acaricida e fungicida em culturas de banana, maçã, tabaco, citros. Sem histórico de produção e registro no Brasil, também é um produto de degradação do mirex (MMA, 2014a). De acordo com a CETESB (2014c), a IARC classifica a clordecona como possível cancerígeno humano (Grupo 2B).

O mirex, também conhecido pelo nome de sua principal matéria prima - dodecacloro, foi utilizado como inseticida para controle de formigas-de-fogo, cupins e outros insetos, porém também teve uso como retardante de chama de plásticos, borrachas e materiais elétricos, também sendo classificado pela IARC como Grupo 2B, com base em evidências de causas tumores de fígado em ratos e camundongos (CETESB, 2014f). Apesar de nunca ter sido produzido no Brasil, há evidências da importação de mais de 200 toneladas de dodecacloro, sendo a última em 1998. Assim, como o aldrin, o dodecacloro foi proibido por Portaria do Ministério da Agricultura em 1985, porém com uma exceção de uso para iscas formicidas. O

uso do dodecacloro foi definitivamente proibido na agricultura brasileira em 1992, por meio da Portaria do MAPA nº 91 (BRASIL, 1985; MMA, 2014a; OLIVEIRA, 2005).

A versão preliminar do Plano de Ação para a gestão de áreas contaminadas por Poluentes Orgânicos Persistentes não menciona áreas contaminadas com clordecona ou mirex (MMA, 2014b).

CLOROBENZILATO

Utilizado como fungicida na citricultura, o clorobenzilato (número CAS 510-15-6) teve seu uso severamente restrito em todo o mundo, sendo permitido apenas na República do Chipre e na Índia, estando listado na “Convenção de Roterdã sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado Aplicado a Certos Agrotóxicos e Substâncias Químicas Perigosas Objeto de Comércio Internacional”, da qual o Brasil é signatário (FAO; UNEP, 1996).

Por não estar listado na lista da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, o clorobenzilato não está incluído no “Plano de ação para gestão de estoques e resíduos de POPS utilizados como agrotóxicos e outros usos afetos listados na Convenção de Estocolmo”, mas fez parte dos programas de gerenciamento de estoques de agrotóxicos banidos dos estados do Paraná e São Paulo, devido a sua proibição de uso no Brasil por meio da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329, de 1985 e também da nº 82, de 1992, o que sugere que seu uso na agricultura tenha sido continuado na agricultura até a década de 1990. Para fins domissanitários, o clorobenzilato foi proibido apenas em 1998, por meio da Portaria nº 11 do Ministério da Saúde (OLIVEIRA, 2005). Entretanto, em pesquisa no sistema Aliceweb do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), foram encontrados dados de importação de mais de 400 kg da Alemanha entre 2007 e 2009, e de 50.000 kg da China em 2012, não sendo possível identificar para que uso foi destinado (MDIC, 2015).

DICOFOL

Com estrutura química similar ao DDT, o dicofol (número CAS 115-32-2) não está incluído nos anexos na Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, mas apesar de estar listado na proibição da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329, de 1985, seu uso nunca foi descontinuado e ainda há 4 registros vigentes no Brasil (MAPA, 2015), sugerindo que uma exceção posterior pode ter sido feita. Entre 1997 e 2014, quase 3 mil toneladas de dicofol foram importadas (MDIC, 2015). O produto foi incluído no programa de gerenciamento de agrotóxicos banidos do estado de São Paulo (SÃO PAULO *et al.*, 2015a),

mas seu uso e comercialização ainda são legalmente permitidos como acaricida nas culturas de algodão e citros (MAPA, 2015).

ENDOSSULFAM TÉCNICO E SEUS ISÔMEROS

Assim como o dicofol, o endossulfam (número CAS 15-29-7) está listado na proibição da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329, de 1985, porém seu uso continuou legalmente permitido, sugerindo que uma exceção posterior pode ter sido feita. O produto “endossulfam técnico” consiste de uma mistura de dois isômeros (alfa e beta-endossulfam) com impurezas e foi amplamente utilizado como inseticida no combate contra besouros, larvas, brocas, lagartas, moscas, entre outros. No Brasil, teve seu uso agrícola autorizado em culturas de algodão, cacau, café, cana-de-açúcar e soja, assim como no controle de formigas, sendo um dos dez agrotóxicos mais usados no país em 2010 (MMA, 2014a; OLIVEIRA, 2005).

O endossulfam foi o último POP a ser listado na Convenção e teve sua entrada aprovada no anexo A durante a 5ª COP, em 2011. No Brasil, todos os usos do endossulfam foram banidos após reavaliação toxicológica realizada pela ANVISA, que determinou sua retirada programada do mercado brasileiro no prazo de 3 anos: a importação foi proibida a partir de julho de 2011, a fabricação em julho de 2012 e a comercialização e o uso em julho de 2013 (MMA, 2014a). Em 2015, não havia registro de nenhum produto formulado com endossulfam no MAPA (MAPA, 2015). O *phase out* permite que estoques sejam consumidos e que as culturas sejam adaptadas com outros agrotóxicos e por isso, o endossulfam não fez parte dos programas estaduais que são estudados nessa dissertação.

HEPTACLORO

O heptacloro (número CAS 76-44-8) foi banido pelo anexo A da Convenção desde que esta entrou em vigor e, apesar de não estar expressamente descrito na proibição da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329, de 1985, alguns autores consideram que, uma vez que genericamente os “organoclorados” são proibidos nessa Portaria, o heptacloro faria parte dessa exclusão. Em 1992, seu uso foi permitido como preservativo de madeira pela Instrução Normativa nº 5 do IBAMA, com posterior proibição em 1998, por meio da Portaria nº 11 do Ministério da Saúde. Entretanto, somente em 2004 o IBAMA cancelou o registro dos 5 produtos preservativos de madeira que ainda eram autorizados (MMA, 2014a; OLIVEIRA, 2005).

Na agricultura brasileira, este inseticida tinha seu uso autorizado na agricultura para tratamento de sementes de arroz e milho, cana-de-açúcar, covas e mudas de essência florestais e de touceiras de bananas e no controle de cupins e formigas. O heptacloro não foi produzido

nacionalmente, mas, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2014a), entre 1961 e 1982, 4,7 mil toneladas foram importadas e outras 1,7 mil toneladas no período de 1989 a julho de 2003.

Por ser convertido em heptacloro epóxido, uma substância mais persistente, Almeida *et al.* (2007) considera que este POP seja o mais ativo ainda no Brasil, sendo que a IARC o classifica no Grupo 2B como possível cancerígeno humano (CETESB, 2014e).

HEXACLOROBENZENO

O hexaclorobenzeno (número CAS 118-74-1) faz parte dos 12 POPs iniciais da Convenção e está listado nos anexos A e C, sendo este último referente às produções não-intencionais, como impurezas em outras formulações. Utilizado como agrotóxico e químico industrial, o hexaclorobenzeno nunca obteve registro para uso na agricultura brasileira (MMA, 2014a; SC, 2012b). Entretanto, sua sigla em inglês – BHC – ficou muito famosa no Brasil, pois o lindano foi comercializado com este “nome”, conforme explicado no item 1.1.

MEPTACLORO

Apesar de estar listada na Portaria do Ministério da Agricultura nº 329, de 1985, não foram encontradas referências dessa substância em convenções internacionais e sites da CETESB, MAPA e MMA. Ela não foi incluída no projeto paulista de gerenciamento de agrotóxicos banidos (SÃO PAULO *et al.*, 2015a), o que sugere que sua inclusão na Portaria pode ter sido um erro.

METOXICLORO

O inseticida metoxicloro (número CAS 72-43-5) não está listado na Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, porém foi proibido no Brasil por meio da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329. Ele fez parte do projeto paulista de gerenciamento de agrotóxicos banidos, que indica em seu documento “Levantamento de agrotóxicos obsoletos no estado de São Paulo” que o metoxicloro teve como sinônimos e nomes comerciais comuns Chemfom, Denka veeluis poeder, Dimethoxy-DT, DMDT, Double M.E.C., Maralate, Marlate, Methoxo, Methoxychlor 2 EC, Methoxycide, Methoxy-DDT, Metidion 270, Metoxychlor e Reina-Vloeibaar (SÃO PAULO *et al.*, 2015a).

Em 2015, não havia registros dessa substância no Sistema de agrotóxicos fitossanitários (Agrofit) do MAPA. Por não possuir uma classificação NCM (MRE, 2015), não foi possível avaliar se houve importação.

NONACLORO

Assim como no caso do metoxicloro, não foram encontradas referências de produção e uso de nonacloro. Apesar de não estar listado na Convenção, ele também fez parte do projeto paulista; porém o documento “Levantamento de agrotóxicos obsoletos no estado de São Paulo” não indica nenhum sinônimo ou marca comercial. Bondy *et al.* (2000) apontam que os isômeros cis-nonacloro e trans-nonacloro fazem parte do produto clordano. Por não possuir uma classificação NCM (MRE, 2015), não foi possível avaliar se houve importação.

PENTACLOROBENZENO

O pentaclorobenzeno (número CAS 608-93-5) entrou nos anexos A e C durante a 4ª COP, em 2009. Utilizado como fungicida e retardante de chama, essa substância também pode ser produzida não-intencionalmente durante a combustão e em processos térmicos e industriais, porém não há informações que indiquem sua produção ou uso no Brasil (MMA, 2014a).

PENTACLOROFENOL

O pentaclorofenol (número CAS 87-86-5), conhecido popularmente como pó-da-china, foi utilizado como preservante de madeira, desfolhante na cultura de algodão, herbicida e biocida em sistemas de água, também podendo ser formado durante a incineração de resíduos contendo cloro. A IARC o classifica no Grupo 2B, como possível cancerígeno para o ser humano (CETESB, 2012b).

Produzido no Brasil pela Rhodia, em Cubatão, no estado de São Paulo, gerou contaminação da área, que estava em processo de remediação em 2012 (MARQUES, 2014). Apesar de ter sido proibido em setembro de 1985, pela Portaria do Ministério da Agricultura nº 329, dois meses depois seu transporte, estocagem e uso foram regulados pela Resolução CONAMA nº 5 (OLIVEIRA, 2005).

TOXAFENO

Listado no Anexo A da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes desde quando entrou em vigor, o inseticida toxafeno (número CAS 8001-35-2) também teve seu uso proibido no Brasil por meio da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329. Aplicado em culturas de algodão, cereais, grãos e oleaginosas, em 1980 havia diversos produtos registrados com base neste ingrediente ativo para uso agrícola, porém todos foram cancelados em 1985 (MMA, 2014a).

3.4 ESTOQUES REMANESCENTES

Um dos principais objetivos da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes é extinguir estoques remanescentes de POPs. É exigido que o governo de cada país signatário desenvolva e implemente estratégias para identificação e gerenciamento desses estoques de forma segura e eficiente, sendo que seu reaproveitamento não é permitido (UN; UNEP; SC, 2011). Em relação aos agrotóxicos, a FAO (2015) aconselha que seja levada em consideração toda sua gama de resíduos perigosos, incluindo os produtos vencidos que não são banidos e suas embalagens vazias pós-consumo.

Diversos fatores podem contribuir para a formação de estoques de agrotóxicos POPs, vencidos e embalagens vazias, entre eles (FAO, 2015):

- Doações excessivas feitas aos países em desenvolvimento;
- Compras excessivas feitas por agências governamentais ou pelos produtores rurais;
- Compra de produtos inadequados para a cultura;
- Mal gerenciamento de produtos vencidos, que poderiam ser reavaliados, devolvidos ou melhor acondicionados antes de se deteriorarem;
- Proibição brusca de uso de algumas substâncias, sem gerenciamento dos estoques de produtos que já estavam nos produtores rurais ou em agências do governo.

Segundo levantamento realizado pela FAO (2015), há 291.461 t de pesticidas¹ vencidos e banidos estocados em 115 países em desenvolvimento, sendo 100.000 t somente na Rússia (Quadro 5). Esses países representam apenas 60% dos países-membro da Organização das Nações Unidas (ONU) e, como há grandes estoques próximos às indústrias fabricantes de países desenvolvidos, a agência estima que **500.000 toneladas** de pesticidas estejam estocadas em todo o mundo, sendo 30% desse montante constituído de POPs. Como a atualização dos dados depende de cada país, há informações desde 1994 até 2012, sendo que a do Brasil é de 2010 e indica um estoque de 288 toneladas – apenas 23% da quantidade gerenciada pelo estado do Paraná em 2013, conforme descrito no item 5.1.

¹ Pesticida: agrotóxicos, produtos veterinários e saneantes domissanitários.

Quadro 5 – Quantidade estimada de pesticidas vencidos e banidos por região

Região e número de países onde a estimativa foi realizada	Quantidade estimada (kg)
África (47 países)	27.394.660
América Latina e Caribe (23 países)	11.283.594
Ásia (13 países)	6.462.655
Leste Europeu (25 países)	240.998.000
Oriente Médio (8 países)	4.528.211

Fonte: FAO, 2015.

Entretanto, os números altos ainda podem estar subestimados. Por exemplo, apenas para a fabricação do agrotóxico lindano (γ -HCH), cerca de 4 a 7 milhões de toneladas de α -HCH e β -HCH foram produzidas em 26 países, entre eles o Brasil. Sem ação pesticida ou interesse comercial, esses resíduos permaneceram estocados próximos às indústrias produtoras. Uma pesquisa conduzida por Vijgen *et al.* (2011) identificou **cerca de 2 milhões de toneladas** desses resíduos, constituindo um dos maiores desafios de gerenciamento de produtos químicos perigosos enfrentado pelo mundo atualmente. O caso mais crítico é o de Sabinánigo, na Espanha, onde a produção de γ -HCH até o ano de 1988 gerou 160 mil toneladas de resíduos, que foram dispostos em solo sem nenhuma proteção e resultaram em um caso de área contaminada sem dimensão exata de quantos metros cúbicos devem ser remediados. Apenas uma parte dos resíduos teve seu processo de transferência para um depósito seguro iniciado em 2013, pois estava em contato direto com o rio que cerca a região, sendo estimado entre 30 e 80 mil toneladas. Os resíduos não seriam destruídos, uma vez que os custos para destinação foram considerados altos para uma economia em crise (FERNÁNDEZ; ARJOL; CACHO, 2013).

A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes obteve pouco progresso em relação à destruição de estoques de pesticidas¹ POPs. O programa em implementação na África, por exemplo, ocorre em uma velocidade que demandaria 100 anos para destinar todo o estoque levantado (VIJEN; ALIYEVA; WEBER, 2013). Um dos motivos da baixa efetividade são os elevados custos, justificados pela alta complexidade no

¹ Pesticida: agrotóxicos, produtos veterinários e saneantes domissanitários.

gerenciamento destes resíduos e necessidade de capacitação para os países em desenvolvimento. A FAO (2015) estima um custo entre US\$ 3 e 5/kg para acondicionar, transportar e incinerar os pesticidas obsoletos. Considerando uma média de US\$ 4/kg, seriam necessários US\$ 2 bilhões para destinar as 500 mil toneladas estimadas pela FAO, além de US\$ 8 bilhões para destinar os estoques de resíduos de α -HCH e β -HCH identificados nas indústrias fabricantes. Apesar de existirem mais de 20 instituições, entre elas a FAO, GEF e WWF, que apoiam técnica e financeiramente a elaboração e implementação dos NIPs (UN; UNEP; SC, 2011), esses custos tornam um desafio a extinção dos estoques, que podem ser ainda maiores do que as estimativas indicam. Além da problemática apresentada, há receio que os estoques continuem aumentando ano a ano, pois a velocidade de inserção de produtos no mercado (e de seu vencimento) é maior que a dos programas de destinação (FAO, 2012).

No Brasil, os planos de ação para pesticidas¹ e áreas contaminadas publicados no segundo semestre de 2014 (MMA, 2014a, 2014b, 2014c) indicam estoques que somam mais de 700 toneladas de agrotóxicos e saneantes domissanitários – especificamente o DDT – nos estados da Bahia, Paraná e São Paulo. Entretanto, essa quantidade não inclui os estoques existentes em indústrias produtoras e, segundo Torres *et al.* (2013), há estoques de resíduos de produção em pelo menos três locais conhecidos: São Paulo (Indústrias Reunidas Matarazzo – cerca de 30 mil toneladas), Rio de Janeiro (Cidade dos Meninos – cerca de 30 mil toneladas), Rio Grande do Sul (Canoas/ Ministério da Agricultura – cerca de 1,3 mil toneladas). O plano de áreas contaminadas indica a existência de ao menos 18 locais com pesticidas POPs que necessitam de remediação, porém não é informada a quantidade estimada ou os locais (MMA, 2014b).

A dificuldade de obtenção de dados confiáveis de estoques de agrotóxicos banidos no Brasil se deve parcialmente ao fato de sua posse ter sido abruptamente proibida em 1985. Dessa forma, caso quem tenha a posse desses produtos banidos não seja de alguma forma anistiado, a tarefa de levantar os estoques e gerenciar-los pode ser impossibilitada por falta de informações. Os estudos de caso apresentados no item 5 explicam de forma detalhada as formas de anistia aplicadas nos estados do Paraná e São Paulo.

Apesar de as embalagens vazias de agrotóxicos serem consideradas nas estimativas de estoques da FAO devido a sua periculosidade, no Brasil elas não constituem um grave problema ambiental, pois 94% delas recebem destinação adequada por meio de responsabilidades

¹ Pesticida: agrotóxicos, produtos veterinários e saneantes domissanitários.

compartilhadas entre produtores rurais, canais de distribuição e indústrias fabricantes ou importadoras. Conhecido como “Sistema Campo Limpo”, esse processo de logística reversa de embalagens vazias funciona desde 2002 no país (INPEV, 2015).

4 MELHORES PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO DE ESTOQUES

Há mais de um guia que pode ser utilizado como base de melhores práticas de gerenciamento de agrotóxicos vencidos e banidos. O “plano de ação para gestão de estoques e resíduos de POPS utilizados como agrotóxicos e outros usos afetos listados na Convenção de Estocolmo”, por exemplo, utilizou a metodologia da FAO (MMA, 2014c). Além disso, a Convenção de Estocolmo trabalha em cooperação com a “Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigos e seu Depósito”, que desenvolveu guias específicos para o adequado gerenciamento de POPs e pesticidas POPs (UN; UNEP; SC, 2011). Por fim, o Centro Regional da Convenção da Basileia para América Latina e Caribe elaborou um guia prático para gerenciamento de pesticidas obsoletos, com fluxos e tabelas que facilitam seu entendimento. Os 3 guias são complementares e os itens a seguir buscam compilar suas informações por etapa do gerenciamento. As diretrizes são comparadas com os estudos de casos brasileiros no item 5.

DEFINIÇÃO DE ESCOPO

A primeira etapa do gerenciamento de estoques remanescentes é a definição do escopo do trabalho, que poderá ser conduzido apenas para agrotóxicos banidos, como nos estados do Paraná e São Paulo, ou incluir agrotóxicos vencidos, embalagens vazias de agrotóxicos, saneantes domissanitários – como o DDT, resíduos gerados na fabricação de pesticidas¹, áreas contaminadas, ou ainda resíduos químicos de áreas correlatas, como fertilizantes e produtos de uso veterinário (CENTRO COORDINADOR, 2004; FAO, 2010d). A FAO e a Convenção da Basileia recomendam que todos esses produtos agrícolas que não sejam mais próprios para uso sejam considerados em um mesmo processo de gerenciamento, para o problema ambiental seja tratado de uma forma holística e resíduos não continuem estocados (FAO, 2010d; BC, 2015a).

ARRANJOS INSTITUCIONAIS E ENVOLVIMENTO DAS PARTES INTERESSADAS

De acordo com a FAO (2010d), o apoio das lideranças do governo é fundamental para que se obtenha sucesso no gerenciamento de estoques remanescentes de agrotóxicos vencidos e banidos, por se tratarem de projetos complexos, longos e dispendiosos. Sua concepção, modelagem e implementação demandam forte vontade política e comprometimento na coordenação de cada etapa. O ideal é que o órgão do governo que lidere o projeto tenha prévio

¹ Pesticida: agrotóxicos, produtos veterinários e saneantes domissanitários.

relacionamento com produtores rurais, além de conhecimento sobre os problemas relacionados ao gerenciamento de resíduos de agrotóxicos.

Outras partes interessadas devem ser identificadas e escolhidas para apoiarem o gerenciamento por meio de suas qualidades e experiências prévias. Em geral, é necessário envolver empresas fabricantes e importadoras, revendas e cooperativas de produtores rurais. As atividades e responsabilidades devem ser compartilhadas entre todos as instituições participantes, que precisam ser envolvidas logo após a definição do escopo do trabalho, apesar de outras partes poderem ser incluídas ao longo dele (FAO, 2010d).

AValiação Regulatória

Uma vez definidos o escopo do trabalho e os responsáveis por sua execução, se torna necessário avaliar as legislações do local onde o projeto será implementado para que se obtenha informações sobre (BC, 2015a):

- Quais defensivos agrícolas estão proibidos;
- Quem é responsável legal por seu gerenciamento e custos;
- Licenças necessárias e normas aplicáveis para inventariar, acondicionar, coletar, transportar e destinar os resíduos;
- Normas de saúde e segurança para os trabalhadores que manipularão os produtos;
- Legislações sobre áreas contaminadas;
- Como prevenir a formação de novos estoques.

INVENTÁRIO

O inventário pode ser indicativo ou detalhado. No primeiro caso, devem ser realizadas pesquisas sobre locais e culturas onde os produtos foram aplicados, quantidade produzida, importada e vendida, além de se consultar instituições do governo que possam possuir ou ter conhecimento de estoques remanescentes e indústrias fabricantes que possam ter produtos estocados. Apesar de útil para uma avaliação preliminar, as informações coletadas em inventários indicativos são geralmente incompletas e não apoiam o planejamento das etapas de coleta, transporte e destinação. O inventário detalhado por sua vez, apesar de mais trabalhoso, resulta em informações completas de locais, quantidades e lista de produtos estocados que permitem estimativas realistas de custos para a implementação de sua retirada e destruição, como prevê a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (FAO, 2010d).

A Convenção da Basileia (2015b) define 5 passos para o desenvolvimento de inventários detalhados, sendo eles a consulta à indústrias e associações-chave sobre seu conhecimento de possíveis estoques; o treinamento de funcionários do governo sobre como identificar, diferenciar e quantificar os estoques; o desenvolvimento de regulações e políticas que permitam ou obriguem os donos dos estoques a declararem sua posse com detalhamento de princípio ativo, estado físico, peso, local, estado das embalagens; e auditoria dos dados reportados e de locais onde há expectativa de existência de estoques.

A comunicação com o público-alvo deve ser planejada pelos participantes do projeto. É necessário que o grupo responsável pelo projeto defina se a comunicação será ampla, para que os donos dos produtos se declarem voluntariamente, ou se será realizado um censo, onde 100% das propriedades rurais seriam questionadas sobre a existência de estoques remanescentes (CENTRO COORDINADOR, 2004; FAO, 2010d). Os custos para a realização do inventário variam de acordo com o formato planejado. Eles podem ser absorvidos pelas instituições responsáveis ou solicitados para organizações que financiam as Convenções da Basileia e de Estocolmo, por exemplo, e essa definição deve ser feita logo após a definição de escopo, responsáveis e avaliação regulatória (FAO, 2010d).

O resultado de um inventário detalhado permite o entendimento da escala do problema, a priorização para retirada dos produtos, a identificação de empresas fabricantes que poderão apoiar financeiramente sua destruição, o planejamento das etapas de acondicionamento, retirada, transporte e destinação, o planejamento para remediação de áreas contaminadas e o desenvolvimento de ações que evitem o acúmulo de novos estoques (FAO, 2010d).

Figura 1 – Estoque de pesticidas em Angola
Fonte: FAO, 2015.

Figura 2 – Estoque de pesticidas na Algéria
Fonte: FAO, 2015.

ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

Após a priorização dos locais com maior risco, a FAO (2010a) indica que sejam definidos pontos específicos para recebimento dos produtos. Os armazéns temporários devem ser definidos levando em consideração:

- Sua localização, que deve ser centralizada de forma a reduzir as distâncias de transporte;
- Área para recebimento e armazenamento temporário dos produtos;
- Condições gerais do armazém, como cobertura à prova de água, piso pavimentado, ventilação abundante, segurança 24 horas por dia e sem estoques de outros produtos que possam ser contaminados pelos agrotóxicos que serão recebidos.

Como é improvável que haja à disposição armazéns 100% adequados para recebimento de resíduos perigosos, uma análise de custo-benefício deve ser realizada. Locais específicos para o projeto podem ser reformados ou construídos dependendo de cada necessidade, sendo que podem ser aproveitados posteriormente para outros fins.

Os pontos de recebimento podem centralizar produtos acondicionados – reembalados – nas propriedades rurais por equipe especializada ou receber os produtos inventariados sem acondicionamento diretamente de seus donos, caso os responsáveis do projeto definam que o transporte de pequenas quantidades pelos próprios possuidores possa ser realizado de forma segura (FAO, 2010a).

Procedimentos de gerenciamento, segurança e planos de emergência devem ser elaborados, sendo que os funcionários dos armazéns devem ser treinados com base nos procedimentos e receber Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados.

ACONDICIONAMENTO

A etapa de acondicionamento em novas embalagens, ou reembalagem, é necessária para reduzir riscos de contaminação ao conter o produto perigoso, transportar cumprindo as normas de cada país e destinar dentro dos padrões requeridos por incineradores industriais e fornos de cimento que coprocessam produtos, pois a boca de alimentação limita a entrada de embalagens que sejam maiores que suas dimensões. As maiores preocupações durante essa etapa são a manipulação de resíduos que contém POPs, que trazem riscos de exposição humana, o vazamento acidental e a contaminação de outros resíduos com os POPs (BC, 2015b).

Nos casos onde uma equipe especializada não seja contratada para coletar os produtos em seus locais de origem e levar até o armazenamento temporário, devem ser disponibilizados aos donos dos produtos inventariados EPI e embalagens adequadas para transporte até o armazém temporário, bem como um período de devolução suficiente para que ele realize essas atividades (BC, 2015b).

Quando realizado no local de origem do resíduo por equipe especializada por se tratar de quantidades maiores, o acondicionamento deve ser planejado individualmente. Durante sua execução, lonas plásticas devem ser dispostas em toda a superfície do solo onde os produtos serão manipulados e o local deverá ser isolado por faixas de segurança e sinalizado com informações de que a entrada é proibida. Os produtos devem ser acondicionados de acordo com suas características físico-químicas, evitando mistura de princípios ativos e estados físicos diferentes. Assim como no acondicionamento realizado em armazéns temporários, os trabalhadores devem utilizar EPI adequado (FAO, 2010c). Os produtos acondicionados de acordo com as normas de transporte e segurança do país podem ser encaminhados diretamente à destinação, sem necessidade de estabelecimento de armazéns temporários.

As embalagens com agrotóxicos acondicionados devem ser etiquetadas com todas as informações disponíveis sobre os resíduos e seguir as regras de gerenciamento de resíduos perigosos de cada país (BC, 2015b).

Um exemplo “antes e depois” do acondicionamento realizado no local de origem poder ser verificado na Figura 3 e na Figura 4.

Figura 3 – Antes: 40 t de DDT estocadas por 50 anos em um hospital na Tunísia
Fonte: FAO, 2015.

Figura 4 – Depois: 40 t de DDT acondicionadas na Tunísia
Fonte: FAO, 2015.

TRANSPORTE

O transporte de agrotóxicos, incluindo os POPs, deve ser feito de forma segura e ambientalmente adequada, seguindo as normas de cada país. Planos de contingência devem ser previamente elaborados para minimizar impactos em caso de vazamento, incêndio ou demais emergências que possam ocorrer durante o transporte dos produtos até seu destino. Os tipos de veículos e suas rotas devem ser planejados de forma a garantir uma operação segura (BC, 2015b).

Caso o país não possua tratamento adequado para destinar os resíduos e precise encaminhá-lo a outro país, as regras da Convenção da Basileia devem ser observadas (BC, 2015b).

DESTINAÇÃO

Os agrotóxicos, em especial os POPs, devem ser destruídos de forma irreversível que garanta a perda das características de persistência, periculosidade e bioacumulação. A Convenção da Basileia lista uma série de tecnologias disponíveis que são brevemente explicadas a seguir, porém cada país deve avaliar quais delas estão disponíveis e são permitidas em seu território (BC, 2015b):

- *Decomposição catalisada por base:* O processo envolve o tratamento de resíduos na presença de uma mistura reagente, composta por um óleo doador de hidrogênio, hidróxido de metal alcalino e um catalisador. Quando a mistura é aquecida acima de 300 °C, o reagente produz hidrogênio atômico altamente reativo. O hidrogênio atômico reage com o POP para remover componentes que conferem a toxicidade de compostos. A tecnologia está em operação em poucos países, como Austrália e México, geralmente utilizada em projetos de curta-duração.
- *Coprocesso em fornos de cimento:* os fornos de cimento consistem tipicamente de um cilindro longo de 50-150 metros, ligeiramente inclinado em relação à horizontal, que é rodado a cerca de 1-4 rotações por minuto. As matérias-primas, tais como pedra calcária, sílica, alumina e óxidos de ferro são alimentadas na extremidade "fria" ou superior do forno rotativo. A inclinação e rotação fazem com que os materiais se movam em direção ao final "quente" ou inferior do forno. A chama do forno fica localizada na extremidade inferior do forno, onde as temperaturas atingem 1400 °C - 1500 °C. À medida que os materiais se movem através do forno, são submetidos à secagem e reações para formar o clínquer. Essa tecnologia tem alta capacidade de destruição dos POPs e está presente em diversos países, porém a formação de dioxinas e furanos deve ser controlada.
- *Redução química em fase gasosa:* o processo envolve a redução termoquímica de compostos orgânicos. Em temperaturas superiores a 850 °C e pressões baixas, o hidrogênio reage com compostos orgânicos clorados e obtém principalmente metano e cloreto de hidrogênio. Apenas a Austrália e o Canadá possuem a tecnologia em operação.

- *Incineração*: utiliza combustão controlada para tratar contaminantes orgânicos, principalmente em fornos rotativos. Tipicamente, um processo de tratamento envolve o aquecimento a uma temperatura superior a 850 °C ou, se o teor de cloro está acima de 1%, maior do que 1100 °C, com um tempo de residência maior que dois segundos, sob condições que assegurem a mistura apropriada. Incineradores de resíduos perigosos estão disponíveis em uma variedade de configurações, incluindo os incineradores forno rotativo e fornos estáticos (para líquidos). Assim como os fornos de cimentos, a tecnologia tem alta capacidade de destruição dos POPs e está presente em diversos países, porém a formação de dioxinas e furanos deve ser controlada.
- *Oxidação supercrítica e subcrítica da água*: trata os resíduos em um sistema fechado utilizando um oxidante (tal como oxigênio, peróxido de hidrogênio, nitrito, nitrato, etc.) em água a temperaturas e pressões acima do ponto crítico de água (374 °C e 218 atm) e em seguir em condições subcríticas (370 °C e 262 atm). Sob estas condições, os materiais orgânicos tornam-se altamente solúveis em água e são oxidados para produzir dióxido de carbono, água e ácidos inorgânicos ou sais. Está em operação apenas no Japão.

ANÁLISES E MONITORAMENTO

A Convenção de Basileia exige que as partes cooperem no acompanhamento dos efeitos do gerenciamento de resíduos perigosos para a saúde humana e ao meio ambiente. A Convenção de Estocolmo, por sua vez, exige que as partes a promovam ou empreendam monitoramento adequado referentes aos POPs. Os programas de monitoramento devem fornecer uma indicação se a operação de gerenciamento de resíduos perigosos está funcionando de acordo com seu planejamento e deve detectar alterações na qualidade ambiental causadas pela operação (BC, 2015b).

REMEDIÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Práticas não seguras de manuseio e armazenamento de agrotóxicos, incluindo POPs, podem levar à liberação desses resíduos no meio ambiente, resultando em contaminação desses locais. As áreas onde os produtos ficam estocados devem ser avaliadas e, caso seja verificada contaminação, devem ser remediadas para que deixem de apresentar perigo ao meio ambiente e à saúde (BC, 2015b).

5 ESTUDO DE CASOS BRASILEIROS

Conforme exposto no item 3.4, o “Inventário nacional indicativo de estoques e resíduos de agrotóxicos POPs” indica que o Brasil possuía, em outubro de 2014, cerca de 700 toneladas de POPs pesticidas¹ estocados, além de ao menos 18 áreas contaminadas (MMA, 2014a, 2014b). Entretanto, apenas 3 estados brasileiros – 11% do total – relataram estes estoques, o que pode indicar a existência de uma quantidade muito maior. A dificuldade de obtenção desses dados é prevista pela FAO e pelos Secretariados das Convenções da Basileia e de Estocolmo, que lançaram guias de melhores práticas para que se obtenha informações confiáveis, apresentados no item 4. Porém, no Brasil há o agravante de estes produtos terem sido proibidos abruptamente em 1985, pela Portaria 329 do Ministério da Agricultura. Apesar de terem sido listadas exceções de uso, essa normativa entrou em vigor na data de sua publicação, não tendo sido elaborado um procedimento sobre de que forma deveriam ser destinados os estoques ainda em posse dos agricultores, distribuidores e fabricantes na ocasião.

No ano de publicação da Portaria, já estava em vigor a Política Nacional do Meio Ambiente, que tem como um de seus objetivos “a imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos” (BRASIL, 1981) e, em 1988, foi publicada a Constituição Federal, reforçando no seu artigo 225, parágrafo 3º, a medida repressiva aos poluidores: “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados” (BRASIL, 1988).

A possibilidade de sanções penais e administrativas e o alto custo de destinação adequada dos produtos fizeram com que os detentores dos agrotóxicos proibidos escondessem seus estoques. Além disso, outros fatores podem ter contribuído para que esses estoques fossem formados, como quebras de safras por interferência climática, redução do ataque de pragas e a maior quantidade de compra desses insumos, que começou a ser subsidiada por meio da política de crédito rural, iniciada no final da década de 1970 (ALVES FILHO, 2000).

A questão não foi abordada por políticas públicas em âmbito estadual ou nacional por duas décadas sendo que apenas em 2005, vinte anos após a publicação da Portaria do Ministério da Agricultura nº 329/1985, o estado do Paraná voluntariamente criou um Grupo de Trabalho (GT) para dimensionar os estoques ainda existentes e avaliar as possibilidades para sua

¹ Pesticida: agrotóxicos, produtos veterinários e saneantes domissanitários.

eliminação. Quatro anos depois do Paraná, o estado de São Paulo criou um grupo com o mesmo objetivo.

No Paraná, o projeto foi finalizado em 2013, quando mais de 1.200 toneladas de agrotóxicos proibidos por lei e/ou classificados como POPs foram incineradas. A localização e quantificação dos estoques se tornaram possíveis por meio da promulgação da Lei Estadual 16.082/2009, que isentou os declarantes de sanções cíveis, penais e administrativas relacionadas a sua posse, permitindo que cerca de 2.000 produtores rurais e estabelecimentos comerciais entregassem suas declarações e posteriormente seus produtos. O programa foi realizado e custeado em parceria entre o governo estadual e representantes do setor privado (MAPA, 2014).

No estado de São Paulo, uma ação semelhante ao Paraná está sendo realizada. A etapa de inventário foi iniciada em 2011 e teve seu prazo encerrado em 24 de julho de 2012. Durante este período, os produtores rurais que possuísem estoque de agrotóxicos obsoletos – banidos – e que os declarassem aos Escritórios de Defesa Agropecuária ou Casas de Agricultura, não ficariam sujeitos a nenhum tipo de penalidade, desde que os mantivessem em condições seguras (SÃO PAULO *et al.*, 2015a). O grupo criou um plano de trabalho para destinar as quantidades declaradas e em abril de 2016 se encontrava em fase de alocação de recursos para sua execução.

Além da notória vontade política de realização dos programas nesses dois estados, é importante pontuar que em 1985, ano da proibição dos agrotóxicos organoclorados, São Paulo e Paraná representavam os estados com maior consumo de defensivos agrícolas no país (SINDAG, s/d. *apud* ALVES FILHO, 2000). Essa posição de destaque pode ser mais um dos motivos de existirem grandes estoques nessas regiões décadas após sua proibição e de esses dois estados terem sido percursores na criação de grupos de trabalho para solução do problema. Até a finalização dessa dissertação, apenas Paraná e São Paulo iniciaram esses trabalhos, que ocorreram de forma independente de esforços do governo federal e do NIP.

Conforme exposto no item 1, faz parte do objetivo dessa dissertação descrever de que forma os dois estados inventariaram seus estoques remanescentes de agrotóxicos banidos, planejaram e executaram as etapas que envolvem sua destinação. Para apoiar o atingimento desse objetivo, foram aplicados questionários do tipo semi-estruturado a 5 membros dos GTs, conforme especificado no Quadro 6:

Quadro 6 – Relação de entrevistados para a pesquisa

Entrevistado	GT	Instituição	Data da entrevista	Questionário aplicado
Geraldo do Amaral Filho	SP	CETESB	Jan/2015	Apêndice B
João Cesar M. Rando	PR SP	INPEV	Ago/2014	Apêndice A Apêndice B
Rui Leão Mueller	PR	AGUASPARANA	Jul/2013	Apêndice A
Sérgio Alex Constant de Almeida	SP	Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre POPs para os Países da América Latina e Caribe/ CETESB	Mar/2015	Apêndice B
Udo Bublitz	PR	EMATER	Jul/2013	Apêndice A

A pesquisadora também fez parte de ambos GTs estaduais, atuando como observadora direta dos estudos de caso que são objeto da pesquisa.

5.1 PARANÁ

Tendo ocupado o segundo lugar na lista dos estados brasileiros com maior consumo de agrotóxicos no início da década de 1980 (SINDAG, s/d. *apud* ALVES FILHO, 2000), durante décadas foram aplicados no Paraná agrotóxicos posteriormente proibidos por normativa federal e pela Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes. O produto lindano (γ -HCH), comercializado no Brasil com a nomenclatura “BHC”, foi amplamente utilizado em culturas de café e algodão, ambas fortemente cultivadas nesse estado. De acordo com o engenheiro agrônomo Udo Bublitz¹ [Entrevista], por terem sido distribuídos com apoio do crédito rural, estoques de BHC e outros defensivos agrícolas se acumulavam nos produtores rurais para futuras aplicações. Além disso, tanto a proibição federal de comercialização, uso e distribuição de alguns agrotóxicos organoclorados de 1985 (BRASIL, 1985), quanto a natural mudança de perfil de culturas produzidas e defensivos agrícolas aplicados, quebraram o ciclo de utilização desses produtos, ocasionando em estoques que não foram devidamente gerenciados na época. Temendo receber sanções ou serem obrigados a promover

¹ Entrevista concedida para essa dissertação pelo engenheiro agrônomo Udo Bublitz, membro do Grupo de Trabalho Interdisciplinar representante do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). A entrevista foi realizada em 02 de julho de 2013, em Curitiba, Paraná. As futuras citações resultantes dessa entrevista serão mencionadas como BUBLITZ, 2013.

individualmente a destinação adequada aos produtos – atividade dispendiosa – seus detentores esconderam os estoques existentes em suas propriedades (MAPA, 2014; BUBLITZ, 2013), perdendo-se rastreabilidade dos fabricantes na maioria dos casos, devido à deterioração das embalagens.

A seguir são descritas as etapas planejadas e executadas no Paraná que culminaram na destinação de mais de 1.200 toneladas de agrotóxicos banidos.

DEFINIÇÃO DE ESCOPO, ARRANJOS INSTITUCIONAIS E AVALIAÇÃO REGULATÓRIA

Segundo Bublitz (2013), a questão dos estoques remanescente de agrotóxicos banidos nas propriedades rurais do estado do Paraná foi discutida por várias gestões governamentais e alguns projetos foram iniciados resultando na destinação de alguns produtos localizados, porém sem definição de uma estratégia para todo o estado. Finalmente, em 2005, 4 Secretarias de Estado – Agricultura e Abastecimento, Saúde, Meio Ambiente e Fazenda – se uniram e criaram um “Grupo de Trabalho Interdisciplinar”, por meio da Resolução Conjunta nº 058. A Resolução deixou sob responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos a coordenação do GT, definiu as entidades participantes e estabeleceu como objetivo a elaboração de “Projeto Piloto para gerenciamento de agrotóxicos obsoletos ou em desuso, identificando seu custo e recomendações técnicas de recolhimento, transporte e destinação” (PARANÁ, 2005).

Verifica-se no objetivo da Resolução que o escopo do projeto – a primeira etapa apresentada nas melhores práticas de gerenciamento – ficou limitado aos “agrotóxicos banidos”, que de acordo com as definições apresentadas no item 1.1 são aqueles proibidos por lei no Brasil, incluindo os POPs, ou cuja empresa titular do registro, produtora ou comercializadora não possa ser identificada ou responsabilizada. A exclusão dos saneantes domissanitários, como o DDT, se justifica por se tratarem de produtos regulados por uma legislação federal diferente dos agrotóxicos e por terem sido utilizados em campanhas de saúde pública, o que indica que eventuais estoques remanescentes não estejam em produtores rurais e que um projeto específico deva ser realizado. Os agrotóxicos vencidos, porém cuja fabricação estivesse permitida e regularizada no Brasil durante o projeto, não foram incluídos no escopo do projeto, pois há obrigação legal que a indústria fabricante dê destino a eles (BRASIL, 2002).

A institucionalização de um grupo de trabalho com escopo claramente definido foi o primeiro passo para a solução do problema no estado do Paraná, uma vez que funcionários das entidades precisaram ser designados para a elaboração do Projeto Piloto e o GT deveria prestar

contas à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos sobre o andamento do Projeto Piloto.

Em relação à escolha das entidades participantes, Bublitz (2013) ressalta que aquelas listadas na Resolução foram definidas com base no conhecimento prático prévio obtido no gerenciamento de embalagens vazias pós-uso de agrotóxicos, cuja logística reversa já estava implementada nacionalmente desde 2002, facilitando o planejamento e as negociações necessárias para um projeto de natureza interdisciplinar. Um total de 9 instituições foram indicadas na Resolução para compor o GT, conforme apresentado no Quadro 7 a seguir:

Quadro 7 – Instituições inicialmente participantes do GT paranaense

Instituição	Tipo	Representação
Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários (ANDAV)	Privada	Distribuidores e revendas
Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP)	Privada	Produtores rurais
Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do Paraná (FETAEP)	Privada	Trabalhadores rurais
Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV)	Privada	Indústrias fabricantes
Organização das Cooperativas do Paraná (OCEPAR)	Privada	Cooperativas
Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB)	Pública	Governo estadual
Secretaria de Estado da Fazenda (SEFA)	Pública	Governo estadual
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA)	Pública	Governo estadual
Secretaria de Estado da Saúde (SESA)	Pública	Governo estadual

Fonte: PARANÁ, 2005.

Com a publicação da resolução, os funcionários designados oficialmente por suas instituições para fazerem parte do GT se reuniram algumas vezes, chegando à conclusão que, para identificação do custo do Projeto Piloto e elaboração de recomendações técnicas de recolhimento, transporte e destinação, um processo para obtenção de estimativa de quantidade e localização dos produtos estocados nas propriedades rurais do estado seria necessário. Entretanto, uma vez que os detentores de agrotóxicos banidos estavam em condição de ilegalidade, não seria possível aplicar qualquer tipo de pesquisa sem expô-los a riscos de

sanções. De acordo com João Cesar M. Rando¹ [Entrevista], o GT buscou juridicamente possíveis formas de anistia para os detentores que declarassem seus estoques e a solução encontrada foi colocar em vigor uma Lei Estadual que os isentasse de quaisquer sanções.

Para isso, entrou em tramitação na Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, em fevereiro de 2008, o Projeto de Lei Estadual nº 052, de autoria dos deputados Luiz Eduardo Cheida e Rosane Ferreira. O Projeto de Lei tramitou por 14 meses e culminou na Lei Estadual 16.082 – publicada no Diário Oficial Executivo em 17 de abril de 2009, que instituiu um período de 6 meses para que as pessoas físicas e jurídicas que tivessem sob sua guarda “BHC ou qualquer outro agrotóxico proibido por lei” apresentassem uma declaração, as isentando de quaisquer sanções cíveis, penais ou administrativas:

Art. 1º. Fica instituído, quarenta e cinco dias após a publicação da presente lei, um período de 6 (seis) meses consecutivos para que as pessoas físicas e jurídicas que tenham sob sua guarda o BHC (Hexaclorobenzeno), ou qualquer outro agrotóxico proibido por lei, apresentem, junto aos escritórios da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná – SEAB, ou do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER, nas Cooperativas Rurais ou ainda junto aos Sindicatos Rurais, declaração contendo:

- I - tipo ou tipos de agrotóxicos;
- II - período estimado em que estão depositados ou armazenados;
- III - quantidade, ainda que estimada, dos agrotóxicos; e
- IV - condições em que estão armazenados os agrotóxicos.

Parágrafo único. O cadastramento de que trata o caput do presente artigo isentará o declarante de quaisquer sanções cíveis, penais ou administrativas, relacionadas aos agrotóxicos.

A expressão “BHC ou qualquer outro agrotóxico proibido por lei” foi escolhida para compor a Lei porque a região utilizou de forma intensiva o BHC e os produtores rurais entenderiam mais facilmente que o projeto tinha como objetivo o inventário apenas dos agrotóxicos banidos. Os escritórios da SEAB, EMATER, Cooperativas e Sindicatos Rurais, foram escolhidos para receberem as declarações porque os produtores rurais possuem uma

¹ Entrevista concedida para essa dissertação pelo engenheiro agrônomo João Cesar M. Rando, membro do Grupo de Trabalho Interdisciplinar e diretor-presidente do INPEV. A entrevista foi realizada em 08 de agosto de 2014, em São Paulo, SP. As futuras citações resultantes dessa entrevista serão mencionadas como RANDO, 2014.

relação de confiança prévia com essas instituições e mantêm a prática de acessar seus escritórios para resolver problemas do dia-a-dia, tirar dúvidas ou receber orientação técnica. Além disso, o estado do Paraná conta com escritórios da EMATER em 100% de seus municípios, o que garantiu que os detentores não precisassem se deslocar longas distâncias para declarar seus estoques. Apesar de não estar listada inicialmente na lista no GT, a EMATER passou a fazer parte dele até o final da execução do projeto. Rui Leão Mueller¹ [Entrevista], Chefe do Departamento de Resíduos Sólidos Rurais no AGUASPARANA e membro do GT, ressalta a importância da existência desse ambiente de confiança na etapa de coleta de dados, uma vez que o detentor sabia que estava fora da lei há décadas e teria receio de declarar seus estoques e receber sanções.

A etapa de avaliações jurídicas e articulação política teve mais de 3 anos de duração e possibilitou o início do levantamento do inventário de agrotóxicos banidos no estado.

COMUNICAÇÃO E INVENTÁRIO

A comunicação sobre o período e os procedimentos de declaração foi uma etapa crucial do projeto, pois se tratava da primeira oportunidade em mais de 2 décadas para tirar o detentor da ilegalidade e planejar corretamente o destino dos produtos estocados no estado. Na tentativa de atingir a totalidade dos produtores rurais, o GT adotou duas estratégias, uma de comunicação em massa e outra individualizada (BUBLITZ, 2013).

Para a comunicação em massa, os meios utilizados foram a divulgação em imprensa e rádios locais que atingissem o público-alvo, e a distribuição de folhetos e cartazes (Figura 5) em revendas agrícolas, unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, escritórios do governo e de cooperativas e sindicatos rurais. Para a comunicação individualizada, funcionários da SEAB, EMATER, Cooperativas e Sindicatos Rurais foram treinados para informar e orientar produtores que acessassem seus escritórios.

¹ Entrevista concedida para essa dissertação pelo engenheiro agrônomo Rui Leão Mueller, membro do Grupo de Trabalho Interdisciplinar representante do Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANA). A entrevista foi realizada em 02 de julho de 2013, em Curitiba, Paraná. As futuras citações resultantes dessa entrevista serão mencionadas como MUELLER, 2013.

Figura 5 – Folder distribuído no Paraná para comunicar período de declaração

Fonte: PARANÁ *et al.*, 2009b.

Com objetivo de sistematizar o processo de coleta de informações e facilitar a tabulação dos dados, o GT elaborou uma ficha de auto-declaração (Figura 6), que foi utilizada por todos os escritórios da SEAB, EMATER, Cooperativas e Sindicatos Rurais, sendo que a 1ª via deveria ser retida pela instituição e a 2ª via entregue ao declarante, para que ele pudesse comprovar sua declaração (BUBLITZ, 2013). Uma cópia da ficha (Figura 6) foi inserida no verso do folder entregue para comunicar o projeto (Figura 5), de forma que os declarantes pudessem preenchê-la previamente com as informações necessárias. A ficha oficial ficava disponível apenas nos escritórios mencionados e como os próximos passos do projeto ainda não estavam planejados, quando questionados sobre como e quando se daria a destinação dos produtos declarados, os funcionários das instituições responsáveis pela coleta de dados informavam que o inventário completo permitiria a definição das próximas etapas do projeto.

GOVERNO DO PARANÁ	AUTO DECLARAÇÃO Lei Estadual 16.082 de 17 de Abril de 2009 BHC E OUTROS AGROTÓXICOS OBSOLETOS E PROIBIDOS	SISTEMA FAEP
Nome do declarante: _____		
Endereço: _____		
Município: _____		
Período estimado em que estão depositados ou armazenados: _____		
Condições em que estão armazenados os agrotóxicos (anexar foto, se possível)		
BHC		
amontoado () - embalado () - enterrado () - a céu aberto ()		
Quantidades (estimadas) _____		
OUTROS AGROTÓXICOS OBSOLETOS E PROIBIDOS		
pó () - amontoado () - embalado () - enterrado () - a céu aberto ()		
líquido ()		
Quantidades (estimadas) _____		
Caso possua identificação/rotulo, listar abaixo com a quantidade		
Roteiro de localização da propriedade		
Referências:		
Cooperativa (): _____		
Revenda (): _____		
Outros (): _____		
Instituição recebedora da declaração		
Data		
Recibo da declaração		
Nome legível do recebedor da auto declaração _____		
O cadastramento isentará o declarante de quaisquer sanções cíveis, penais ou administrativas, relacionadas aos agrotóxicos. (Lei 16.082/09, artigo 1º e parágrafo único).		
Preencher em duas vias - 1ª VIA INSTITUIÇÃO		2ª VIA AGRICULTOR

Figura 6 – Formulário de auto-declaração utilizado no projeto paranaense
 Fonte: PARANÁ *et al.*, 2009a.

Nessa etapa, as responsabilidades pelas atividades que envolviam custos, como divulgação em rádio e imprensa e impressão dos materiais de comunicação e formulário, foram divididas entre as entidades participantes do GT.

Dessa forma, respaldados pela legislação, os detentores puderam realizar suas declarações desde 1º de maio – 45 dias após publicação da Lei Estadual no Diário Oficial Executivo – até 30 de outubro de 2009 – 6 meses após o início do período. Todas as declarações recebidas pelos escritórios da SEAB, EMATER, Cooperativas e Sindicatos Rurais foram encaminhadas ao escritório central do Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANA) –

autarquia vinculada e representante da SEMA, localizado em Curitiba. Este instituto foi responsável pela compilação das informações contidas nos formulários (MUELLER, 2013).

O resultado desta etapa foi o recebimento e tabulação dos dados de 2.082 formulários de declaração, que indicaram um estoque total de cerca de 630 toneladas de agrotóxicos banidos (MUELLER, 2013), sendo que o produto BHC (lindano ou γ -HCH) representou 80% da quantidade total declarada (MAPA, 2014). Mueller (2013) ressalta que os declarantes não foram obrigados a pesarem seus estoques e que, portanto, todas as quantidades informadas eram estimadas.

As declarações eram provenientes de 235 cidades e, uma vez que o estado é constituído por 399 municípios (IBGE, 2015a), conclui-se 59% deles ainda possuíam estoques de agrotóxicos que haviam sido banidos há mais de 2 décadas. Apesar de os produtores rurais representarem a maioria dos declarantes, a Lei Estadual permitia a declaração por quaisquer pessoas físicas ou jurídicas. Dessa forma, organizações do governo, como institutos de pesquisa e prefeituras, também declararam seus estoques.

Coube ao GT planejar como se dariam as etapas de acondicionamento, transporte e destinação e quem seriam os responsáveis pela realização dessas atividades, bem como por seus custos.

PLANEJAMENTO DAS ETAPAS SEGUINTE E DIVISÃO DE RESPONSABILIDADES

Em posse de informações detalhadas sobre a quantidade de agrotóxico banido por declarante, localização exata dos produtos, listagem de princípios ativos e condições de armazenamento na qual se encontravam, o GT se reuniu durante os anos de 2009 e 2010 com o objetivo de avaliar as opções técnicas e financeiras para realizar a correta remoção e destinação de 100% do montante inventariado (BUBLITZ, 2013).

Os dados mostravam uma grande diversidade na quantidade informada por declarante, que variava entre 1 kg e 60 toneladas. Além disso, cerca de 40% de toda a quantidade estava em menos de 1,5% dos declarantes – aqueles com 4 toneladas ou mais em suas propriedades. Após essas constatações, o GT optou por uma solução que buscasse garantir a segurança do processo e dividisse as responsabilidades do gerenciamento dos produtos entre os declarantes, 3 instituições públicas - AGUASPARANA, EMATER, Instituto Ambiental do Paraná (IAP) – e 3 instituições privadas – INPEV, OCEPAR, FAEP. De maneira semelhante à sugerida pelos manuais de melhores práticas apresentados no item 4, armazéns temporários (ATs) foram estabelecidos em locais estrategicamente posicionados para que longas distâncias não tivessem

que ser percorridas pelos declarantes (BUBLITZ, 2013). Os declarantes foram divididos em 3 grupos, com ações e responsabilidades diferenciadas para cada (MAPA, 2014):

- **Quantidade declarada igual ou acima de 4 toneladas:** a retirada, o acondicionamento e o transporte até o AT mais próximo foram realizados por empresa especializada;
- **Quantidade declarada entre 2 e 4 toneladas:** os declarantes ficaram responsáveis pelo acondicionamento prévio em embalagens disponibilizadas pelo GT com apoio de técnicos da EMATER, bem como pelo transporte até o AT indicado;
- **Quantidade declarada abaixo de 2 toneladas:** após treinamento presencial realizado pelos técnicos da EMATER em seus escritórios, os declarantes ficaram responsáveis pelo acondicionamento prévio em embalagens disponibilizadas pelo GT e pelo transporte até o AT indicado.

O fluxo completo do planejamento, desde o acondicionamento até o destino em incineradores industriais, pode ser verificado na Figura 7.

Figura 7 – Fluxo operacional do projeto paranaense

A divisão de responsabilidades e custos para execução do fluxo planejado foi discutida e negociada pelo GT, definindo-se que 8 entidades fariam parte de sua execução. Para obtenção de comprometimento legal, foi celebrado, em 15 de dezembro de 2010, o “Termo de Cooperação de Serviços nº 20/2010” (SEMA, 2010), que estabeleceu as responsabilidades de cada entidade, conforme apresentado no Quadro 8 a seguir.

Quadro 8 – Divisão de responsabilidades no projeto paranaense

Instituição	Responsabilidade
AGUASPARANA	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada dos produtos nas propriedades com declarações de 4 toneladas ou mais, acondicionamento em embalagens homologadas e transporte até os ATs; • Acondicionamento em embalagens homologadas de produtos recebidos diretamente pelos declarantes nos ATs; • Acompanhamento do funcionamento dos ATs; • Assinatura da “Certidão de Recebimento” no ato da entrega dos estoques pelos declarantes; • Transporte dos produtos acondicionados dos ATs até os incineradores definidos pelo GT.
EMATER	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição de kits de acondicionamento e treinamento dos declarantes com estoques abaixo de 2 toneladas; • Apoio técnico no acondicionamento prévio dos declarantes com quantidades entre 2 e 4 toneladas; • Acompanhamento do funcionamento dos ATs; • Assinatura da “Certidão de Recebimento” no ato da entrega dos estoques pelos declarantes.
IAP	<ul style="list-style-type: none"> • Emissão de autorização de transporte especial dos declarantes até os ATs e dos ATs até os incineradores; • Licenciamento dos ATs; • Fiscalização de todas as etapas do gerenciamento.
INPEV	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de sistemas de tratamento de resíduos representados pelos incineradores de resíduos perigosos; • Compra e distribuição dos kits para os escritórios da EMATER.
FAEP	<ul style="list-style-type: none"> • Impressão de cartazes para comunicação; • Apoio na comunicação com os produtores declarantes, por meio dos Sindicatos Rurais.
OCEPAR	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio na busca por galpões para instalação dos ATs.

Fonte: SEMA, 2010.

Durante o ano de 2011, as entidades passaram por um período de alocação de recursos e a execução do fluxo só foi iniciada em 2012, conforme é apresentado no item a seguir.

EXECUÇÃO DO CONDICIONAMENTO PRÉVIO E DO TRANSPORTE AO ARMAZÉM TEMPORÁRIO

Para que o acondicionamento prévio e transporte até os ATs fossem realizados de forma segura pelos declarantes com menos de 4 toneladas, o GT desenvolveu uma cartilha que com explicações sobre o funcionamento do projeto, orientações aos declarantes sobre como realizar

o acondicionamento prévio, recomendações de segurança, transporte até o armazém temporário e o que fazer em caso de emergência (PARANA *et al.*, 2012).

Para a realização do acondicionamento prévio, kits individuais e nominais foram elaborados, com base na quantidade de cada declaração. Custeado pelo INPEV, o kit era composto por sacos plásticos de acondicionamento projetados especificamente pelo GT para o projeto, lacres e equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados para a atividade, composto por jaleco, calça, boné árabe, avental PVC, luva, respirador e viseira com proteção facial (Figura 8). Cada declarante recebeu uma quantidade mínima de 2 EPI.

Figura 8 – Saco de acondicionamento prévio com lacre e EPI
Fonte: PARANÁ *et al.*, 2012.

A cartilha indicava que, antes de se iniciar o acondicionamento prévio, o local deveria ser isolado e o vento não deveria estar forte. Durante o acondicionamento, não era permitido fumar e indicava-se jamais beber ou comer durante a realização do trabalho. O acondicionamento deveria ser realizado lentamente, para evitar dispersão de pós. Produtos sólidos e líquidos deveriam ser colocados em sacos separados e os produtos deveriam ser minimamente manipulados, ou seja, as embalagens deveriam ser colocadas inteiras nos sacos. Para reduzir riscos, indicava-se evitar misturas de princípios ativos no mesmo saco de

acondicionamento e, se a embalagem de um produto líquido estivesse com vazamento, ela deveria ser acondicionada em um saco de acondicionamento individual. A cartilha também indicava que o peso máximo a ser colocado em cada saco era de 20 kg e eles deveriam ser imediatamente lacrados. Todo o acondicionamento deveria ser realizado com o EPI fornecido e com o apoio de ao menos uma pessoa, para que houvesse apoio para colocar os produtos dentro dos sacos, e por isso, a quantidade mínima de EPI entregue foi de 2 por declarante (PARANÁ *et al.*, 2012).

Em relação ao transporte até o AT, a cartilha orientava que o veículo de transporte deveria estar em perfeitas condições de uso (freios, pneus, luzes, amortecedores, extintores, etc.) e que nunca fosse transportado sacos acondicionados que estivessem com vazamento. Era informado que o transporte de agrotóxicos dentro da cabine do veículo ou na carroceria do veículo que estiver transportando pessoas, animais, alimentos, rações ou medicamentos é proibido pela legislação brasileira (PARANÁ *et al.*, 2012).

Caso alguma emergência ocorresse, a cartilha indicava lavar-se com água e procurar atendimento médico imediatamente. Além disso, 5 telefones de emergência foram colocados à disposição de centros especializados em intoxicações (PARANÁ *et al.*, 2012).

Para garantir que os declarantes recebessem o correto treinamento sobre os procedimentos contidos na cartilha, a EMATER convocou a totalidade dos declarantes para irem aos seus escritórios em datas determinadas (BUBLITZ, 2013). Na ocasião, além da realização do treinamento, ocorria a entrega dos kits nominais, da cartilha e de uma cópia da autorização de transporte, especialmente emitida pelo IAP para essa operação (MAPA, 2014). Também era indicado o local de entrega (AT) com seu respectivo período de funcionamento.

A escolha dos locais onde funcionariam os armazéns temporários para recebimento dos produtos declarados foi feita com base na dispersão geográfica e nas quantidades indicadas no inventário. O GT definiu um total de 21 ATs (Figura 9), que funcionavam de forma sequencial, facilitando o trabalho de acondicionamento final e transporte aos incineradores realizado pela empresa contratada pelo governo, reduzindo custos e melhorando o controle do processo pelo GT. Todos os ATs foram licenciados pelo IAP para receber os produtos banidos declarados durante seu período de funcionamento, que variava entre 1 e 2 semanas.

Figura 9 – Localização dos ATs

No ato da entrega dos produtos nos ATs, cada declarante recebeu uma “Certidão de Recebimento”, assinada por um técnico da EMATER como representante do Governo Estadual. A certidão continha os dados do declarante e os dizeres: “Essa certidão encerra o processo referente ao cadastramento de agrotóxicos proibidos conforme previsto na Lei 16.082/09, isentando o declarante de quaisquer sanções cíveis, penais e administrativas relacionadas aos produtos BHC e outros agrotóxicos obsoletos proibidos por lei, ora entregues” (PARANÁ, s/d). Com esta declaração foi fechado o ciclo da remoção e destinação dos produtos, garantindo ao produtor rural sua participação no processo de forma adequada, isentando-o de qualquer responsabilidade futura.

EXECUÇÃO DO ACONDICIONAMENTO FINAL, DO TRANSPORTE E DA DESTINAÇÃO

Nos ATs, os produtos entregues pelos declarantes receberam acondicionamento final em barricas – quando sólidos – e tambores – quando líquidos – homologados para transporte de resíduos perigosos, conforme determina a legislação brasileira. As dimensões das barricas e dos tambores foram definidas de acordo com o tamanho da boca do forno do tratamento térmico recebido.

Uma empresa especializada licitada pelo Governo Estadual realizou o acondicionamento final nos ATs e também nas propriedades rurais que declararam estoques

superiores a 4 toneladas. Técnicos da EMATER acompanharam as retiradas realizadas nestes locais; dessa forma, poderiam inspecionar o trabalho da empresa licitada e entregar a “certidão de recebimento” ao declarante que não precisou se deslocar até o AT.

Figura 10 – Retirada em propriedade rural com estoque maior que 4 t
Fonte: O PARANÁ, 2014.

Durante essa etapa, o GT verificou que as quantidades que estavam sendo entregues nos ATs ou retiradas pela empresa licitada eram maiores do que as declaradas, pois a declaração indicava apenas a quantidade estimada, sem necessidade de se realizar uma pesagem. Isso foi feito dessa maneira, pois o objetivo do GT era de que os declarantes não manipulassem os produtos durante a etapa de inventário. Assim, quando as quantidades maiores foram sendo entregues ou retiradas, a decisão tomada foi de se destinar 100% do material, mesmo que impactasse os custos e a duração do projeto. A quantidade se mostrou tão maior, que apenas 1 aditamento não foi suficiente, e uma nova licitação precisou ser realizada, atrasando a finalização do projeto para 2013.

Em relação ao transporte para destinação dos produtos acondicionados até os incineradores de resíduos perigosos definidos pelo GT, a mesma empresa especializada foi contratada para essa operação (MAPA, 2014). Esse tipo de tratamento foi escolhido pelo GT por ser o único disponível e permitido no Brasil para destruir agrotóxico, com capacidade de receber o montante inventariado, sendo que ele também é um dos tratamentos indicados nas melhores práticas apresentadas no item 4.

CUSTOS TOTAIS

A execução das etapas de acondicionamento, transporte e destinação dos agrotóxicos obsoletos foi realizada entre os anos de 2012 e 2013 (MAPA, 2014), uma vez que houve necessidade de aguardar o processo licitatório e a liberação de verba do Governo Estadual. A empresa ganhadora para realizar o gerenciamento foi a Paviservice Engenharia e Serviços Ltda., por meio do pregão presencial nº 03/2010, a qual receberia o valor de R\$ 2.134.000,00 para realização das atividades de coleta, acondicionamento e transporte das 630 toneladas de agrotóxicos declarados (AGUASPARANA, 2010), o que significaria R\$ 3.387,30/t removida e transportada. No entanto, conforme indicado no item anterior, quando da execução da etapa de remoção constatou-se que a quantidade real a ser removida extrapolava a estimada, alcançando a quantidade de 1.222 toneladas. Este fato decorreu da dificuldade de se obter o valor real por meio de pesagem dos estoques, devido ao risco de contaminação dada as condições dos estoques, o que determinou que a quantificação se baseasse em estimativa, a qual resultou subestimada. Por outro lado, foi acrescentado o peso das embalagens, que também tiveram que ser incineradas e incidiram no custo do processamento.

O processo para suprir o custo adicional seguiu os trâmites de licitação pública, sendo necessário aditamento no edital inicial e novo edital. O aditamento inicial permitiu remover o montante de 831 toneladas a um custo de R\$ 3.387,30/t, enquanto que o segundo edital, resultou na remoção de 391 toneladas restantes, ao custo de R\$ 1.483.000,00 (3.792,84/t), com acréscimo de 11,97% do valor da primeira remoção.

Assim, o custo dessas etapas de gerenciamento (acondicionamento, coleta e transporte), arcado pelo poder público, foi da ordem de R\$ 4.300.000,00. Para a iniciativa privada, os custos ficaram em cerca de R\$ 4.000.000,00 somando-se os valores do tratamento por meio de incineração e a compra e distribuição dos kits (MAPA, 2014). O custo total resultou em cerca de R\$ 8.300.000,00, cerca de R\$ 6.800/t ou ainda 6,80/kg de agrotóxico obsoleto removido.

Finalmente, no ano de 2013, o estado do Paraná pode ter a resolução de um problema que assombrava há décadas as autoridades ambientais, no qual o processo de planejamento e gerenciamento pode servir de modelo de caso bem-sucedido para os demais estados da federação, com relação à questão dos agrotóxicos obsoletos distribuídos nas propriedades rurais do estado.

5.2 SÃO PAULO

Maior consumidor de agrotóxicos no início da década de 1980 (SINDAG, *s/d. apud* ALVES FILHO, 2000), o estado de São Paulo teve aplicado em suas plantações diversos defensivos agrícolas que acabaram sendo proibidos em 1985 por meio de normativa federal (BRASIL, 1985). Apesar de ter sofrido menos interferências climáticas e utilizado uma menor quantidade de BHC em comparação com o Paraná – a produção de café era menor que o estado vizinho – a quantidade que permaneceu estocada em suas propriedades rurais não poderia passar despercebida. Dois estudos conduzidos vinte anos após a proibição de 1985 demonstraram a presença de aldrin, diendrin, endrin, lindano e seus isômeros, heptacloro, hexaclorobenzeno, metoxicloro, mirex e toxafeno no solo, água e ar das duas regiões estudadas. Cerca de 35% das amostras coletadas na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê apresentaram resultados acima do aceitável em guias de melhores práticas (CETESB, *s/d.*), enquanto no nordeste do estado as quantidades encontradas foram menores do que outros países que também utilizaram esses produtos, provavelmente devido à maior volatilidade nas temperaturas mais altas da região (RISSATO *et al.*, 2006).

A hipótese da existência de estoques remanescentes de agrotóxicos banidos também era corroborada pelos casos isolados de interdição realizados pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo (CDA), que resultaram na incineração de mais de 104 toneladas desses produtos no período de 1998 a 2010. Os estoques destinados eram constituídos de 59% de lindano e seus isômeros, 40% sem possibilidade de identificação e 1% de aldrin, diendrin, endrin, DDT e heptacloro somados (MMA, 2014a).

Considerando a necessidade de realização de uma campanha abrangente de levantamento de estoques de agrotóxicos banidos, um projeto foi estabelecido no ano de 2009. Os próximos itens buscam descrever as etapas planejadas e executadas pelo grupo de trabalho do estado de São Paulo.

DEFINIÇÃO DE ESCOPO, ARRANJOS INSTITUCIONAIS E AVALIAÇÃO REGULATÓRIA

Coordenado pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA), o projeto paulista foi oficialmente iniciado em 29 de maio de 2009, mediante publicação da Resolução Conjunta SMA/SAA nº 002, que constituiu o Grupo de Trabalho Interdisciplinar de Destinação Final de Agrotóxicos com objetivo de “apresentar projeto, identificando seu custo, recomendações técnicas de recolhimento, transporte e destinação final, bem como os respectivos licenciamentos ambientais visando a retirada de

agrotóxicos obsoletos em desuso e em especial os POPs” (SÃO PAULO, 2009). Dessa forma, a Resolução deixa expresso que o escopo do GT ficou limitado aos “agrotóxicos obsoletos” ou “agrotóxicos banidos”, conforme definições apresentadas no item 1.1. Apesar de mencionar os POPs, apenas aqueles classificados como defensivos agrícolas fazem parte do projeto, que não inclui saneantes domissanitários, como o DDT.

De acordo com Geraldo do Amaral Filho¹ [Entrevista], previamente à criação do GT, aconteciam reuniões periódicas entre ANDAV, CETESB, INPEV E SAA para planejar e executar o gerenciamento de embalagens vazias de agrotóxicos, cuja logística reversa é obrigatória desde 2002, com responsabilidades compartilhadas e definidas entre consumidores, revendedores, indústria fabricante e governo. Por se tratarem de resíduos do mesmo setor, a sinergia criada com este contato prévio facilitou o trabalho desenvolvido pelo GT e a definição das instituições participantes, indicadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Instituições participantes do GT paulista

Instituição	Tipo	Representação
Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários (ANDAV)	Privada	Distribuidores e vendas
Federação da Agricultura do Estado de São Paulo (FAESP)	Privada	Produtores rurais
Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV)	Privada	Indústrias fabricantes
Organização das Cooperativas do Estado de São Paulo (OCESP)	Privada	Cooperativas
Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA)	Pública	Governo estadual
Secretaria do Meio Ambiente (SMA)	Pública	Governo estadual

Fonte: SÃO PAULO, 2009.

A CETESB foi nomeada em 2008 como “Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre POPs para a região da América Latina e Caribe” e esse departamento participa do GT como membro convidado.

¹ Entrevista concedida para essa dissertação por Geraldo do Amaral Filho, coordenador do Grupo de Trabalho Interdisciplinar de Destinação Final de Agrotóxicos representando a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). A entrevista foi realizada em 21 de janeiro de 2015, em São Paulo, SP. As futuras citações resultantes dessa entrevista serão mencionadas como AMARAL FILHO, 2015.

Sérgio Alex Constant de Almeida¹ **[Entrevista]** realça a importância da institucionalização de um grupo de trabalho que possua responsabilidades e poderes decisórios sobre a melhor forma de gerenciar os resíduos. Dessa forma, os conhecimentos prévios específicos de cada participante, somados ao aprendizado gerado da necessidade de se apresentar uma solução para o problema, podem culminar na capacitação de todos os membros em um assunto que não era dominado em sua totalidade por eles.

Após a criação do GT, cada entidade indicou oficialmente um titular e um suplente para acompanhamento das reuniões periódicas, onde se chegou à conclusão que o primeiro trabalho do grupo seria realizar um levantamento sobre a quantidade de agrotóxicos banidos que permaneceram armazenados nas propriedades rurais paulistas desde sua proibição na década de 1980. Apenas com essas informações detalhadas se tornaria possível planejar as atividades e os custos necessários para retirar e destinar os produtos ainda em estoque.

Porém, de acordo com a legislação ambiental em vigência – Lei Federal nº 9.605/1998, o responsável pelo gerenciamento produto banido é seu detentor que, na maioria dos casos, se trata do próprio produtor rural (SÃO PAULO *et al.*, 2015a). Uma vez que tais estoques – mal gerenciados no campo há décadas – se tratam de uma questão de saúde pública e proteção ambiental, sua destinação adequada passa a interessar à sociedade como um todo. Além disso, a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes preconiza que a solução do problema seja compartilhada entre o poder público, indústrias, distribuidores, entidades de classe e usuários finais para uma ação eficaz e definitiva (SÃO PAULO *et al.*, 2015a). Dessa forma, o GT avaliou duas alternativas para isentar o detentor que fizesse a declaração de quaisquer sanções cíveis ou administrativas. Uma delas seria a proposição de um projeto de lei, que demandaria grande articulação política. O GT optou por uma segunda opção, onde os estoques foram caracterizados como resíduos, permitindo a anistia dos declarantes por parte da CETESB, uma vez que este órgão possui autonomia sobre esse tema (AMARAL FILHO, 2015).

A Decisão de Diretoria nº 365/2010/L foi publicada no Diário Oficial em 01 de dezembro de 2010, dando um prazo de 120 dias para capacitação e mobilização dos envolvidos e mais 180 dias para pessoas físicas ou jurídicas declararem a posse de agrotóxicos banidos, não se sujeitando às sanções previstas na legislação, desde que os declarasse no prazo estabelecido e os mantivessem em adequadas condições de armazenamento até sua devolução.

¹ Entrevista concedida para essa dissertação por Sérgio Alex Constant de Almeida, membro do Grupo de Trabalho Interdisciplinar de Destinação Final de Agrotóxicos representando o Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre POPs para os Países da América Latina e Caribe/ CETESB. A entrevista foi realizada em 18 de março de 2015, em São Paulo, SP. As futuras citações resultantes dessa entrevista serão mencionadas como ALMEIDA, 2015.

O prazo foi prorrogado por mais 180 dias por meio da Decisão de Diretoria nº 271/2011/C, permitindo que as declarações fossem entregues até 26 de março de 2012.

COMUNICAÇÃO E INVENTÁRIO

O prazo estabelecido pela Decisão de Diretoria nº 365/2010/L para capacitação e mobilização dos envolvidos – 120 dias corridos – foi utilizado para planejar a etapa de inventário, desenvolver o formato de comunicação com os possíveis detentores de agrotóxicos banidos e treinar os técnicos que receberiam as declarações.

Para sistematizar a coleta de dados, o GT definiu que as declarações deveriam ser realizadas por meio do preenchimento de um formulário numerado em sequência desenvolvido exclusivamente para esse fim (Figura 11), que ficaria disponível em todas as Casas da Agricultura da CATI e Escritórios de Defesa Agropecuária da CDA, onde também deveriam ser entregues após seu preenchimento. A escolha destas instituições se deve ao fato de elas terem por objeto de seu trabalho o contato direto com produtores rurais, estando estabelecida uma relação história de confiança.

Impresso em papel autocopiativo, o formulário possuía 2 vias, sendo que uma deveria ficar com o declarante para comprovação de sua declaração e outra com o técnico da CATI ou da CDA que recebesse o documento preenchido e assinado. O verso do formulário continha a lista dos produtos proibidos por lei e respectivas marcas que foram comercializadas, para que o declarante pudesse consultá-la em caso de dúvidas, uma vez que agrotóxicos ainda permitidos não faziam parte do projeto. Essa lista inédita, elaborada pelo GT paulista com base em pesquisa bibliográfica, foi incluída no “Plano de ação do Brasil para a gestão de áreas contaminadas com Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) listados na Convenção de Estocolmo” (MMA, 2014b), que faz parte do NIP brasileiro.

49902

Formulário de Declaração

BHC e outros agrotóxicos obsoletos proibidos por lei

As informações contidas neste formulário possibilitarão o desenvolvimento do projeto de destinação de BHC e outros agrotóxicos obsoletos proibidos por lei no Estado de São Paulo, conforme estabelecido pela Resolução Conjunta SMA/ SAA nº 002, de 28 de maio de 2009. O produtor rural que preencher essa declaração não estará sujeito a sanções administrativas (multas), conforme Decisão de Diretoria da Cetesb Nº 365 de 29/11/2010, desde que o faça no prazo estabelecido e mantenha os resíduos em condições mínimas de armazenamento até a sua destinação ambientalmente adequada.

Nome do proprietário _____

CPF _____ Inscrição do produtor _____

Nome da propriedade _____ CNPJ _____

Endereço _____

Município _____ Bairro _____

Referências para localização _____

Telefone () _____ Email _____

Produto*	Estado físico	Condição do Produto	Quantidade estimada
	☐ líquido ☐ sólido ☐ pastoso	☐ embalado ☐ granel	_____ ☐ Quilos ☐ Litros
	☐ líquido ☐ sólido ☐ pastoso	☐ embalado ☐ granel	_____ ☐ Quilos ☐ Litros
	☐ líquido ☐ sólido ☐ pastoso	☐ embalado ☐ granel	_____ ☐ Quilos ☐ Litros
	☐ líquido ☐ sólido ☐ pastoso	☐ embalado ☐ granel	_____ ☐ Quilos ☐ Litros
	☐ líquido ☐ sólido ☐ pastoso	☐ embalado ☐ granel	_____ ☐ Quilos ☐ Litros

*Lista para consulta no verso

Observações _____

Assinatura do declarante _____

Assinatura do responsável pelo recebimento do formulário _____

_____, ____ de _____ de _____

Para uso exclusivo do responsável pelo recebimento do formulário _____

Nome _____

Instituição/órgão/entidade _____

Telefone () _____ Email _____

Via do responsável pelo recebimento do formulário

Figura 11 – Formulário de declaração do projeto paulista
Fonte: SÃO PAULO *et al.*, 2011.

Para capacitação de cerca de 630 técnicos da CATI e da CDA que participariam da etapa de levantamento de informações, o GT criou uma cartilha com 21 perguntas e respostas que explicavam desde a proibição do produto até de que forma o formulário deveria ser preenchido (SÃO PAULO *et al.*, 2015d). Os técnicos receberam treinamento presencial, realizado pelos membros do GT representantes dessas instituições, onde cópias da cartilha foram entregues. Essa etapa é de crucial importância, pois esses profissionais ficariam na linha de frente do

projeto divulgando o período de declaração e tirando quaisquer dúvidas que os declarantes porventura tivessem.

A comunicação com os possíveis detentores de agrotóxicos banidos foi planejada de forma a buscar atingir a totalidade dos produtores rurais, uma vez que não era sabido quais possuíam tais estoques. O GT estruturou uma campanha que buscasse sensibilizar os produtores rurais como parte da solução de um problema e para isso foi escolhido o tema “Levantamento de agrotóxicos obsoletos: produtor rural, nós precisamos de você”. Folhetos, cartazes e spot de rádio foram produzidos e divulgados em revendas, sindicatos rurais, unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, feiras rurais, rádios e imprensa locais. Além disso, foi criado um site específico para a campanha <http://www.agrotoxicosobsoletos.org.br> com informações completas sobre o projeto como seu histórico, dados e contatos do GT, “perguntas e respostas”, modelo do formulário, resolução conjunta da criação do GT, decisões de diretoria da CETESB, relação dos produtos contemplados no levantamento, spots de rádio, cartilha e endereços dos escritórios da CATI e da CDA (SÃO PAULO *et al.*, 2015a). No site também ficou à disposição um “fale conosco”, onde era possível enviar qualquer pergunta ao GT. Os números da campanha são apresentados a seguir (SÃO PAULO *et al.*, 2015c):

- Impressão e distribuição de 50.000 formulários, 1.800 cartilhas, 10.000 cartazes e 137.000 folhetos;
- 18.514 visualizações no site da campanha;
- Criação de spot de rádio específico para a Agrishow 2012, feira agrícola com público estimado entre 10 a 15 mil pessoas por dia. Além do spot, foram distribuídos folhetos nos estandes da CATI e CDA;
- 333 inserções de spot de rádio em 18 emissoras: “Produtor rural, se você tem resíduos de BHC ou outros agrotóxicos obsoletos proibidos por lei em sua propriedade, está vindo a solução. Procure a Casa de Agricultura ou a Defesa Agropecuária para mais informações e preencha o formulário de declaração. Participe! Vamos preservar o meio-ambiente e a saúde de todos. Uma campanha do Governo de São Paulo, Federação da Agricultura, cooperativas, distribuidores e fabricantes de agrotóxicos”.

Finalizada em 26 de março de 2012, a campanha de levantamento obteve como resultado 327 declarações que totalizaram 265.620 kg de agrotóxicos banidos. As quantidades informadas variam entre 0,5 kg e 60.000 kg e os estoques estão distribuídos por 123 municípios

de São Paulo (SÃO PAULO *et al.*, 2015b), o que corresponde a 19% das cidades paulistas (IBGE, 2015b). Em relação à composição, as declarações indicam 0,8% de aldrin, 11,3% de clordecona, 0,2% de DDT, 0,1% de endrin, 0,01% de heptacloro, 41,2% de lindano, 0,001% de mirex e 46,4% sem condições de identificação visual (MMA, 2014b). A alta porcentagem de clordecona não é justificada por seu uso, uma vez que este ingrediente ativo não tem histórico de produção e registro no Brasil, conforme apresentado no item 3.3. Porém, por se tratar de um produto de degradação do mirex (MMA, 2014a), é possível justificar os altos estoques declarados.

De forma resumida, as atividades realizadas durante as etapas de comunicação e inventário são apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 – Resumo das responsabilidades

Atividade	Responsável
Emissão de instrumento normativo para isenção de penalidades ao declarante	CETESB
Listagem dos princípios ativos e nomes comerciais dos agrotóxicos obsoletos proibidos por lei	GT
Discussão e definição da forma de isenção aos declarantes	
Elaboração de formulário de declaração	
Elaboração de cartilha capacitação dos técnicos da CATI e CDA	
Elaboração de materiais de comunicação (spot de rádio, site, folhetos e cartazes)	
Elaboração e divulgação da Campanha de Levantamento	ANDAV/ INPEV/ OCESP
Impressão de materiais de divulgação e cartilhas	
Gerenciamento do site da campanha	INPEV
Capacitação de técnicos	CDA e CATI
Orientação técnica aos produtores rurais tanto no preenchimento quanto na resposta a eventuais dúvidas, recebimento de formulários e visitas às propriedades	
Tabulação dos dados dos formulários de declaração	

Fonte: SÃO PAULO *et al.*, 2015c.

PLANEJAMENTO DAS ETAPAS SEGUINTE E DIVISÃO DE RESPONSABILIDADES

O planejamento das etapas seguintes foi iniciado com visita *in loco* às 52 propriedades rurais das declarações que indicavam maiores quantidades estocadas (SÃO PAULO *et al.*, 2015b). Isso se fez necessário uma vez que as declarações eram feitas pelos detentores com base em estimativas visuais realizadas por eles mesmos. Além disso, nessa mesma época o

projeto paranaense estava executando as etapas de acondicionamento, transporte e destinação, onde houve um desvio de 100% a maior – o Paraná destinou o dobro da quantidade inventariada.

Dessa forma, o GT realizou visitas técnicas com apoio de empresa especializada em avaliação de quantidades estocadas, com objetivo de aferir as declarações. Dois exemplos podem ser verificados na Figura 12. Os desvios encontrados, somados ao peso das embalagens de acondicionamento que também devem ser incineradas, indicam um incremento da ordem de 60%, totalizando uma previsão de destinação de 420 toneladas (SÃO PAULO *et al.*, 2015c).

Figura 12 – Exemplos de 2 locais visitados para conferência de estoque
Fonte: SÃO PAULO *et al.*, 2015b.

Com os objetivos de minimizar a manipulação dos agrotóxicos banidos pelos produtores rurais, otimizar e reduzir riscos dos possíveis roteiros de transporte e otimizar os recursos disponíveis, o GT avaliou 3 possíveis cenários para as etapas de acondicionamento, transporte e destinação (SÃO PAULO *et al.*, 2015c):

- Cenário 1: sem manipulação de agrotóxicos pelos produtores rurais. Todos os produtos declarados seriam retirados das propriedades por empresa especializada;
- Cenário 2: com manipulação de pequenas quantidades de agrotóxicos pelos produtores rurais. Estabelecimento de 10 armazéns temporários no estado, onde os declarantes com quantidades inferiores a 60 kg acondicionariam e levariam os produtos até estes locais e quantidades acima de 60 kg seriam retiradas das propriedades por empresa especializada;
- Cenário 3: com manipulação de médias quantidades de agrotóxicos pelos produtores rurais: definição de 9 armazéns temporários, onde os declarantes com menos de 333 kg manipulariam e levariam os produtos até estes locais e as quantidades maiores que 333 kg seriam retiradas das propriedades por empresa especializada.

O GT estimou os custos e benefícios dos 3 cenários, tendo definido o Cenário 1 como o ideal para execução das próximas etapas (SÃO PAULO *et al.*, 2015c). As responsabilidades por atividades e os custos foram definidos conforme listado no Quadro 11.

Quadro 11 – Divisão de responsabilidades no projeto paulista

Instituição	Responsabilidade
Todas	<ul style="list-style-type: none"> Planejamento e comunicação com os declarantes sobre como e quando se dará a retirada dos produtos declarados.
CDA	<ul style="list-style-type: none"> Aquisição de barricas e tambores homologados. Aporte dos recursos para incineração de 420 toneladas.
CATI e CDA	<ul style="list-style-type: none"> Acompanhamento de 100% das retiradas e emissão de comprovante de quitação da entrega do produto.
CETESB	<ul style="list-style-type: none"> Emissão de autorização de transporte especial das propriedades rurais até os incineradores.
INPEV	<ul style="list-style-type: none"> Acondicionamento dos agrotóxicos declarados (em 327 propriedades rurais) em barricas e tambores homologados entregues pelo Governo, em local a ser definido pelo INPEV, dentro do Estado de São Paulo. Transporte dos produtos acondicionados à empresa incineradora indicada pelo Governo.

Fonte: (CENTRO REGIONAL, s/d).

CUSTOS ESTIMADOS

O custo total de acondicionamento, transporte e incineração de 420 toneladas de agrotóxicos banidos do estado de São Paulo está estimado em R\$ 3.000.000,00, ou R\$ 7,14/kg (CENTRO REGIONAL, s/d). Até o momento – abril de 2016 – o GT ainda aguardava o aporte dos recursos por parte do Governo Estadual.

6 DISCUSSÕES E CONCLUSÃO

A baixa solubilidade em água e a resistência à degradação química e metabólica dos Poluentes Orgânicos Persistentes combinadas com sua rápida absorção no tecido adiposo resultam em uma eliminação muito lenta dos POPs nos organismos, podendo ter suas concentrações ampliadas em até 70.000 vezes os níveis iniciais (VALLACK *et al.*, 1998). Peixes, aves de rapina, mamíferos e seres humanos estão no alto da cadeia alimentar e por isso absorvem as maiores concentrações. Os efeitos destes poluentes no organismo podem incluir câncer, alergias e hipersensibilidade, danos nos sistemas nervoso central e periférico, distúrbios reprodutivos e perturbações no sistema imune. Alguns POPs também são considerados desreguladores endócrinos que podem danificar os sistemas reprodutivo e imunológico dos indivíduos expostos (SC, 2012c). No entanto, uma vez que uma ampla gama de POPs foi produzida e acumulada simultaneamente no ecossistema, é muito difícil afirmar de forma conclusiva que esses efeitos sejam devido a um químico particularmente, a uma substância ou grupo de substâncias – POPs ou não – agindo de forma sinérgica (VOOGT; JONES, 1999). Como resultado das emissões ao longo das últimas décadas, da estabilidade química e persistência, de sua capacidade de bioacumulação e de serem transportados a longas distâncias, os POPs podem ser atualmente encontrados em pessoas, animais e plantas de regiões a milhares de quilômetros de qualquer fonte importante de fabricação dos produtos (SC, 2012c).

O alcance global, os riscos incalculáveis e imprevisíveis dos POPs ao ambiente e à saúde humana e sua incerta causalidade são características dos riscos da contemporaneidade. Como os riscos citados acima não foram previstos ou planejados, tampouco poderiam ser evitados (BECK, 2011). Estes riscos são, na realidade, resultado da fabricação de produtos desenvolvidos no intuito de se reduzir um outro risco: o da falta de alimentos para uma população crescente. Nas palavras de Ulrich Beck (2011, p.51), “*o diabo da fome é combatido com o belzebu da potencialização do risco*”.

Apesar de serem distribuídos de forma inversa à distribuição de renda – as riquezas acumulam-se em cima e os riscos embaixo – os riscos apresentam socialmente um efeito bumerangue, que faz com que todos arquem com seu ônus. Por serem “deslocalizados”, as consequências dos riscos não se limitam a um local ou espaço geográfico, ou seja, são de certa forma onipresentes (BECK, 2011). No caso dos POPs, isso pode ser verificado ao serem encontradas concentrações na Antártica e no Ártico. Desta forma, apesar de quem está mais perto do perigo ter sua exposição aumentada, todos os seres humanos estão sujeitos aos efeitos nocivos dos Poluentes Orgânicos Persistentes em seu organismo. Trata-se de um problema

ambiental global que afeta toda a sociedade. Beck (2011, p. 58) argumenta que este tipo de problema somente pode ser solucionado “*de forma objetiva e razoável em negociações transfronteiriças e acordos internacionais*”. O estabelecimento da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes foi uma resposta aos riscos destes poluentes e busca reduzi-los ao determinar que cada país signatário desenvolva uma política pública consistente de proibição de produção e de uso, assim como de eliminação dos estoques de POPs produzidos voluntariamente ou liberados involuntariamente no meio ambiente.

Entretanto, uma década após a assinatura do tratado, o gerenciamento de estoques de agrotóxicos POPs permanece um desafio. Com estimativas que variam entre 500 mil (FAO, 2015) e 2,5 milhões de toneladas (VIJGEN *et al.*, 2011), poucas informações sobre seu gerenciamento e destruição foram encontradas nas principais bases de dados acadêmicas sobre o tema e nos documentos oficiais da Convenção. Um dos motivos que explicam a dificuldade de os países cumprirem as metas estabelecidas é o de se tratar de um problema complexo que demanda articulação política, aporte de recursos e tomada de decisões urgentes. Jollivet e Pavé (1992) argumentam que alguns problemas relacionados ao meio ambiente caracterizam-se pela complexidade dos sistemas – numerosos componentes e/ou numerosas interações entre esses componentes, multiplicidade dos componentes – físicos, químicos, biológicos, ecológicos, humanos e sociais, multiplicidade de causas e efeitos, diferentes escalas espaciais e temporais e diversidade dos objetivos. Sendo a pesquisa ambiental interdisciplinar por natureza, os autores indicam que é desejável que se adote uma dupla perspectiva, por um lado heurística e por outro voltada para a ação concreta.

É nesse complexo contexto que está inserido o objeto desta pesquisa. Os projetos paranaense e paulista foram desenvolvidos e executados com enfoque interdisciplinar, utilizando áreas do conhecimento como direito, química, agronomia, comunicação e relações institucionais que, de forma sinérgica, permitiram resultados práticos e positivos.

Os fatores críticos de sucesso de ambos projetos estaduais podem ser considerados os mesmos e têm como dois principais pontos:

- A **anistia** conferida aos produtores rurais, que permitiu a autodeclaração e a realização do inventário. Aqui se verifica a importância de avaliação da base legal antes do início de cada projeto e da necessidade de anistiar os possíveis detentores de produtos banidos em estados ou países onde apenas sua posse já é configurada um crime. Sem este suporte jurídico, nenhum estoque teria sido descoberto exceto por meio de fiscalizações;

- A **divisão de custos e responsabilidades** entre os atores envolvidos no processo, por meio de Termos de Cooperação/Convênio, o que garantiu o compromisso entre as partes mesmo com o passar dos anos e com as mudanças de gestão nas organizações.

A estratégia adotada por ambos GTs de divisão de responsabilidades pelo processo de gerenciamento dos produtos declarados entre todos os envolvidos se mostrou acertada, permitindo o envolvimento de cada ator dentro de suas atribuições e a participação de todos no processo. Por outro lado, a divisão de custos apenas entre os dois atores que realmente tinham condições de aportar recursos para a empreitada (a indústria fabricante e o poder público) viabilizou o processo. Nesse sentido, foi aplicada a responsabilidade estendida do produtor, princípio que norteia a política de resíduos sólidos da União Europeia a qual considera a responsabilidade ao longo do ciclo de vida do produto, inclusive em sua fase pós-consumo. No início do funcionamento de cada GT, ainda não estava em vigor a Política Nacional de Resíduos Sólidos que institui a responsabilidade compartilhada, porém considera-se que o princípio adotado foi o mais adequado.

Quanto à participação financeira do poder público e da iniciativa privada, é evidenciado em ambos os projetos que o sucesso na execução de políticas públicas só é alcançado quando são providos recursos econômicos para sua implementação. Com um custo atualizado pelo IPCA de R\$ 7,75/ kg no Paraná e de R\$ 7,58/ kg previstos em São Paulo, os projetos alcançaram a cifra de milhões de reais que apenas ações articuladas permitiram que fossem desembolsados.

Outro aspecto importante no gerenciamento de resíduos sólidos é a questão da certificação do destino adequado dos resíduos, o que possibilita a comprovação de sua destinação adequada e sua rastreabilidade. Nos casos estudados, a quitação legal dos declarantes após a entrega dos agrotóxicos banidos é finalizada com o recebimento de certificado (Certidão de Recebimento), que comprova que o produtor rural entregou seu estoque e participou no processo de forma adequada, isentando-o de qualquer responsabilidade futura. A Certidão de Recebimento e Formulário de Declaração atrelados garantem segurança jurídica ao detentor do produto do início do projeto até sua finalização. Nos casos estudados, estes foram os principais documentos que permitiram a destinação média de 587 kg por declarante no Paraná e uma previsão de 1.284 kg por declarante em São Paulo.

Apesar de cada projeto estadual ter sido realizado de forma independente entre si e da Convenção de Estocolmo, verifica-se que quase a totalidade das **melhores práticas de gerenciamento de estoques** apresentadas no Capítulo 4 foram atendidas: definição de escopo,

arranjos institucionais e envolvimento das partes interessadas, avaliação regulatória, inventário, armazenamento temporário, acondicionamento, transporte e destinação. Entretanto, duas atividades previstas nos guias de melhores práticas não foram realizadas no projeto paranaense e não estão planejadas no paulista: análises e monitoramento e remediação de áreas contaminadas. Como ponto de melhoria, as análises de ar, solo e água dos arredores dos locais onde os produtos ficaram armazenados por décadas poderiam ter sido controladas antes e depois de sua retirada, pois com a remoção do passivo, a tendência é que os produtores rurais venham a utilizar estas áreas para novos usos, podendo representar fontes de exposição de contaminação, caso tenham resultado como áreas contaminadas.

Outros dois pontos de melhorias podem ser listados: i) a necessidade de gerenciamento das áreas contaminadas remanescentes, uma vez que o Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo sobre POPs para o Brasil indica a existência de ao menos 18 locais com pesticidas¹ POPs que necessitam de remediação (MMA, 2014b), e a ii) comunicação com os possíveis detentores, já que este mesmo plano indica que o Paraná realizou um segundo levantamento de estoques em 2013 e que as declarações entregues somam **400 toneladas extras em estoque em outras 290 propriedades rurais do estado**. Até a finalização dessa dissertação, essa quantidade adicional ainda não havia sido retirada e destinada.

Dentro dessa discussão, é válido mencionar que o problema da fome, que impulsionou todas as revoluções agrárias existentes – inclusive a que causou o problema objeto dessa pesquisa – ainda não foi resolvido e a desigualdade na oferta de alimentos entre diversas regiões do mundo têm ocasionado um agravante: a obesidade. De acordo com a FAO, IFAD e WFP (2014), em seu estudo realizado entre 2012 e 2014, verificou-se que cerca de 805 milhões de pessoas no mundo estão cronicamente subnutridas, representando 1 em cada 9 habitantes, ou ainda, 11,3% da população mundial. Entretanto, o número estimado de pessoas acima do peso no mesmo período é de 1,4 bilhões, sendo que dessas, 500 milhões são obesas (FAO, 2013), evidenciando que a intensiva produção de alimentos dos últimos 50 anos poderia ter resolvido a questão da fome. Além da desigualdade de acesso aos alimentos, a sociedade enfrenta atualmente um novo desafio. De acordo com projeções da ONU (UN, 2013), até 2050 a população será aumentada em mais de 30%. Esse crescimento atrelado ao acesso de alimentos aos famintos vão requerer um aumento de 70% na produção de alimentos nas próximas 4 décadas. Ao mesmo tempo, será necessário conter a emissão de gases de efeito estufa e

¹ Pesticida: agrotóxicos, produtos veterinários e saneantes domissanitários.

acompanhar os efeitos das mudanças climáticas nos diversos cultivos. Uma nova revolução científica, tecnológica e social será necessária para garantir alimento a essa demanda de forma segura (BEDDINGTON, 2010; PINGALI, 2012).

Uma das respostas a essa nova demanda está no mecanismo complexo e rigoroso de registro de agrotóxicos no Brasil, que envolve ANVISA, IBAMA e MAPA. Segundo Oliveira (2005), numerosos testes são realizados pelos requerentes do registro, com critérios bastante restritivos, entre eles teor dos produtos, toxicidade, efeitos teratogênicos e mutagênicos, resíduos, comportamento no solo e potencial de periculosidade. Além disso, há regras para sua produção, transporte, comercialização, aplicação e gestão de embalagens vazias pós-consumo.

Para que novos estoques de defensivos agrícolas não sejam formados no futuro, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) complementou as obrigações da Lei Federal 7.802/89 ao exigir responsabilidade compartilhada não apenas para as embalagens vazias – cujo programa é benchmarking mundial – mas também para eventuais sobras pós-consumo. A recém-publicada Resolução CONAMA 465/14 tem como objetivo permitir que o mesmo canal de devolução das embalagens vazias seja utilizado e todos os atores dessa cadeia estão em fase de planejamento para início desse novo processo.

Em relação aos estoques de agrotóxicos banidos em 1985, foi preciso 20 anos para que as primeiras ações fossem desencadeadas no sentido de retirá-los e dar destino adequado. A política de criação de grupos de trabalho interdisciplinar e intersetorial nos estados do Paraná e São Paulo, que atuaram de forma participativa e integrada para buscar uma solução ambientalmente aceitável e economicamente plausível a essa questão, pode ser considerada como estratégia fundamental e acertada. Mesmo assim, o GT paranaense trabalhou durante 9 anos no planejamento, realização de diagnóstico, viabilização dos recursos financeiros e execução das ações planejadas e articuladas de remoção e destinação ambientalmente adequada dos resíduos perigosos. O GT de São Paulo já está no 7º ano de atuação e busca viabilização dos recursos financeiros para execução das últimas etapas do projeto.

Por fim, conclui-se que **é possível cumprir as determinações da Convenção de Estocolmo e reduzir riscos de forma efetiva e com ações concretas**, ao se dar destino a resíduos perigosos e banidos em locais de difícil acesso a um custo relativamente baixo. Os êxitos dos planejamentos e das execuções dos projetos paranaense e paulista **podem ser considerados exemplos práticos a serem seguidos por outros estados brasileiros, pelo Governo Federal ou ainda por outras nações** signatárias do tratado internacional.

APÊNDICE A: questionário aplicado ao GT paranaense

- 1) Como e por que foi iniciado o programa de destinação de BHC e outros agrotóxicos proibidos por lei no estado do Paraná?
- 2) Por que havia sobras de agrotóxicos proibidos nas propriedades rurais do estado?
- 3) Como foi o processo de criação do grupo de trabalho que liderou o programa de gerenciamento de obsoletos no estado do Paraná?
- 4) Como foram obtidos os dados de estoques desses produtos nas propriedades rurais?
- 5) Como os possíveis detentores dos produtos foram comunicados sobre a possibilidade de se auto-declarar?
- 6) Quais foram os resultados (número de declarantes e quantidade) do levantamento de estoques?
- 7) Quais ações foram realizadas após a compilação dos dados obtidos de estoques remanescentes, por meio da auto-declaração?
- 8) Como foram divididos os custos e responsabilidades para destinar os produtos auto-declarados?
- 9) Como se deu o fluxo de destinação dos produtos?
 - a. Que medidas de segurança foram tomadas para a destinação desses produtos?
 - b. Houve a necessidade de capacitar as entidades envolvidas ou os auto-declarantes? Se sim, que tipo de capacitação foi realizada?
 - c. Como os declarantes foram comunicados sobre as etapas de acondicionamento e transporte?
 - d. De que forma foi realizado o acondicionamento dos produtos?
 - e. Que regras de transporte foram seguidas para o destino dos produtos removidos?
 - f. Qual foi a destinação dada aos produtos removidos?
- 10) O resultado final (número de declarantes e quantidade destinada) estava dentro do planejado durante a etapa de levantamento?
- 11) Quais são as principais lições aprendidas?
- 12) O que poderia ter sido feito diferente, no sentido de melhorar esse processo caso fosse reproduzido em outro estado ou país?
- 13) Como os elos da cadeia poderiam atuar para que o problema não volte a acontecer em algumas décadas?

APÊNDICE B: questionário aplicado ao GT paulista

- 1) Como e por que foi iniciada a “campanha de levantamento de agrotóxicos obsoletos no estado de São Paulo”?
- 2) Por que havia sobras de agrotóxicos proibidos nas propriedades rurais do estado?
- 3) Como foi o processo de criação do grupo de trabalho?
- 4) Como foram obtidos os dados de estoques desses produtos nas propriedades rurais?
- 5) Como os possíveis detentores dos produtos foram comunicados sobre a possibilidade de se auto-declarar e qual foi o período de declaração?
- 6) Quais foram os resultados (número de declarantes e quantidade) do levantamento de estoques?
- 7) Quais ações foram realizadas após a compilação dos dados obtidos de estoques remanescentes?
- 8) Como está planejado o fluxo de destinação dos produtos?
 - a. Que medidas de segurança serão tomadas?
 - b. Haverá capacitação das entidades envolvidas?
 - c. Como os declarantes serão comunicados sobre as etapas de coleta, acondicionamento e transporte?
 - d. De que forma serão realizados a coleta e o acondicionamento dos produtos?
 - e. Qual será a destinação dada aos produtos removidos?
 - f. Quando ocorrerá esse processo?
- 9) Como serão divididos os custos e responsabilidades para coletar, acondicionar, transportar e destinar os produtos auto-declarados?
- 10) Quais são as principais lições aprendidas?
- 11) O que poderia ter sido feito diferente, no sentido de melhorar esse processo caso fosse reproduzido em outro estado ou país?
- 12) Como os elos da cadeia poderiam atuar para que o problema não volte a acontecer em algumas décadas?

REFERÊNCIAS

AGUASPARANA - Instituto das Águas do Paraná. Resultado final pregão presencial nº 03/2010. **Diário Oficial Executivo [do] Paraná**. Curitiba, 01 de dezembro de 2010. Edição nº 8354. P. 26.

ALMEIDA, F. V. *et al.*. Substâncias tóxicas persistentes (STP) no Brasil. **Química Nova**, v.30, nº 8, p.1976-1985, 2007.

ALMEIDA, S. A. C. Entrevista concedida para esta dissertação. São Paulo, 18 de março de 2015.

ALVES FILHO, J. P. **Receituário agrônômico**: a construção de um instrumento de apoio à gestão dos agrotóxicos e sua controvérsia. 2000. 235 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

AMARAL FILHO, G. Entrevista concedida para esta dissertação. São Paulo, 15 de janeiro de 2015.

BC - Basel Convention on Persistent Organic Pollutants. **Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with the pesticides aldrin, chlordane, dieldrin, endrin, heptachlor, HCB, mirex or toxaphene or with HCB as an industrial chemical**. Disponível em: <<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/techguid/pesticides/tg-pesticides-e.pdf>>. Acesso em: 28 jan 2015a.

BC - Basel Convention on Persistent Organic Pollutants. **Updated general technical guidelines for the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants (POPs)**. Disponível em: <<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/techguid/tg-POPs.pdf>>. Acesso em: 28 jan 2015b.

BECK, U. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2011 (2ª edição). 384 p.

BEDDINGTON, J. Food security: contributions from science to a new and greener revolution. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, nº 365, p.61-71, 2010.

BONDY, G. S. *et al.*. trans-Nonachlor and cis-nonachlor toxicity in Sprague-Dawley rats: comparison with technical chlordane. **Toxicological Sciences**, nº 58, 2000.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da União**. Brasília, 05 de outubro de 1988. P. 1 (anexo).

BRASIL. Decreto Federal nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11/07/1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 08 de janeiro de 2002. P. 1.

BRASIL. Decreto Federal nº 5.372, de 20 de junho de 2005. Promulga o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001. **Diário Oficial da União**. Brasília, 21 de junho de 2005. P. 7.

BRASIL. Decreto Federal nº 8.077, de 14 de agosto de 2013. Regulamenta as condições para o funcionamento de empresas sujeitas ao licenciamento sanitário, e o registro, controle e monitoramento, no âmbito da vigilância sanitária, dos produtos de que trata a Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 15 de agosto de 2013. P. 18.

BRASIL. Decreto Legislativo nº 204, de 07 de maio de 2004. Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001. **Diário Oficial da União**. Brasília, 10 de maio de 2004. Seção 1. P. 2.

BRASIL. Lei Federal nº 6.360, de 23 de setembro de 1976. Dispõe sobre a Vigilância Sanitária a que ficam sujeitos os Medicamentos, as Drogas, os Insumos Farmacêuticos e Correlatos, Cosméticos, Saneantes e Outros Produtos, e dá outras Providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 24 de setembro de 1976. P. 12647.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 02 de setembro de 1981. P. 16509.

BRASIL. Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 12 de julho de 1989. P. 11459.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 03 ago 2010, p. 3, coluna 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 329, de 02 de setembro de 1985. Proíbe, em todo território nacional, a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados, destinados à agropecuária, dentre outros. **Diário Oficial da União**, DF, 03/09/1985. Seção 1, p. 12941.

BUBLITZ, U. Entrevista concedida para essa dissertação. Curitiba, 02 de julho de 2013.

CARSON, R. **Silent Spring**. Boston: Houghton Mifflin, 1962.

CENTRO COORDINADOR – Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. **Guía Práctica sobre la Gestión Ambientalmente Adecuada de Plaguicidas Obsoletos em los Países de América Latina y el Caribe**. Montevideu: Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, 2004.

CENTRO REGIONAL – Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre POPs para a América Latina e Caribe. **A experiência de gestão ambiental do Estado de São Paulo para a eliminação de estoques e de resíduos de agrotóxicos – POPs**. São Paulo: Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre POPs para a América Latina e Caribe, s/d.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Aldrin e dieldrin**. Ficha de informação tecnológica. São Paulo: CETESB, 2014a.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Clordano**. Ficha de informação tecnológica. São Paulo: CETESB, 2014b.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Clordecona**. Ficha de informação tecnológica. São Paulo: CETESB, 2014c.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Decisão de Diretoria nº 271/2011/C. Dispõe sobre levantamento da situação de armazenamento e acondicionamento de agrotóxicos obsoletos, em especial os considerados POPs, com vistas à elaboração de projeto para sua eliminação no Estado de São Paulo, e a concessão de prazo para que se possa realizar este levantamento. Os declarantes da posse destes resíduos não incorrerão em sanções administrativas. **Diário Oficial Poder Executivo [de São Paulo]**. São Paulo, 30 de setembro de 2011. Seção 1.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Decisão de Diretoria nº 365/2010/L. Dispõe sobre levantamento da situação de armazenamento e acondicionamento de agrotóxicos obsoletos, em especial os considerados POPs, com vistas à elaboração de projeto para sua eliminação no Estado de São Paulo, e a concessão de prazo para que se possa realizar este levantamento. Os declarantes da posse destes resíduos não incorrerão em sanções administrativas. **Diário Oficial Poder Executivo [de São Paulo]**. São Paulo, 01 de dezembro de 2010. Seção 1.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Endrin**. Ficha de informação tecnológica. São Paulo: CETESB, 2014d.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Environmental Management on POPs**. São Paulo: CETESB, s/d.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Heptacloro e heptacloro epóxido**. Ficha de informação tecnológica. São Paulo: CETESB, 2014e.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Mirex**. Ficha de informação tecnológica. São Paulo: CETESB, 2014f.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Os POPs da Convenção**. São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/institucional/stockholm-convention/118-os-pops-da-convencao>>. Acesso em: 25 jul 2012a.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Pentaclorofenol**. Ficha de informação tecnológica. São Paulo: CETESB, 2012b.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Os Centros Regionais**. São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/institucional/stockholm-convention/103-os-centros-regionais>>. Acesso em: 10 jan 2015.

DASGUPTA, S. *et al.*. Stockpiles of obsolete pesticides and cleanup priorities: A methodology and application for Tunisia. **Journal of Environmental Management**, v. 91, p.824–830, 2010.

DISCOVER MAGAZINE. **25 Greatest Science Books of All Time**, 2006. Disponível em: <http://discovermagazine.com/2006/dec/25-greatest-science-books/article_view?b_start:int=1&page=2>. Acesso em: 03 ago 2012.

EVENSON, R. E.; GOLLIN, D. Assessing the impact of the Green Revolution, 1960 to 2000. **Science** **300**, p. 758-762, 2003.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Prevention and Disposal of Obsolete Pesticides**. Roma. Disponível em: <<http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/prevention-and-disposal-of-obsolete-pesticides/en/>>. Acesso em: 24 jan 2015.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Environmental Management Tool Kit for Obsolete Pesticides**. FAO Pesticide Disposal Series 13, v.2. Roma: FAO, 2010a.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Environmental Management Tool Kit for Obsolete Pesticides**. FAO Pesticide Disposal Series 15, v.3. Roma: FAO, 2010b.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Environmental Management Tool Kit for Obsolete Pesticides**. FAO Pesticide Disposal Series 16, v.4. Roma: FAO, 2010c.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The Preparation of Inventories of Pesticides and Contaminated Materials**. FAO Pesticide Disposal Series 14, v.1. Roma: FAO, 2010d.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Stockpiles of obsolete pesticides in Africa higher than expected**. Roma. Disponível em: <<http://www.fao.org/english/newsroom/news/2002/9109-en.html>>. Acesso em: 03 ago 2012.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The state of food and agriculture**. Roma: FAO, 2013.

FAO; IFAD; WFP. **The State of Food Insecurity in the World 2014**. Strengthening the enabling environment for food security and nutrition. Roma: FAO, 2014.

FAO; UNEP. **Decision guidance documents. Clorobenzilate**. Roma: FAO e UNEP, 1996.

FERNÁNDEZ, J.; ARJOL, M. A.; CACHO, C. POP-contaminated sites from HCH production in Sabiñánigo, Spain. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 20, p.1937-1950, 2013.

GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information and Libraries Journal**, n. 26, p.91-108, jun. 2009.

HAYLAMICHEAL, I. D.; DALVIE, M. A. Disposal of obsolete pesticides, the case of Ethiopia. **Environment International**, v. 35, p.667-673, 2009.

HESTER, R. E. *et al.*. Chlorinated organic micropollutants. *In: Issues in environmental sciences and technology*. Cambridge: The Royal society of chemistry, 1996.

HORLINGS, L. G.; MARSDEN, T. K. Towards the real green revolution? Exploring the conceptual dimensions of a new ecological modernisation of agriculture that could 'feed the world'. **Global Environmental Change**, v.21, p.441-452, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Número de municípios (Paraná)**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?coduf=41>>. Acesso em: 18 fev 2015a.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Número de municípios (Paraná)**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=35&search=sao-paulo>>. Acesso em: 28 mar 2015b.

IHPA (International HCH & Pesticides Association). **Disposal of pesticides (re-packing, collection and elimination of pesticide residues on the Romanian territory) EUROPEAID/115815/D/SV/RO – Obsolete pesticides**. S/l. Disponível em: <<http://www.iropa.info/actions/projects/romanian-obsolete-pesticides/>>. Acesso em: 10 ago 2012.

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/estatisticas>>. Acesso em: 26 jan 2015.

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos. "Iniciativa Pioneira retira BHC do Paraná". **Informativo inPEV**, São Paulo: 2012 (4), 2012.

JOLLIVET, M.; PAVÉ, A. **L'environnement: questions et perspectives pour la recherche**. Paris: CNRS, 1992.

KARLAGANIS, G. *et al.*. The Elaboration of the 'Stockholm Convention' on persistent Organic Pollutants (POPs): A Negotiation Process Fraught with Obstacles and Opportunities. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 8, p.216-221, 2001.

KARSTENSEN, K. H. *et al.*. Environmentally sound destruction of obsolete pesticides in developing countries using cement kilns. **Environmental Science and Policy**, v. 9, p.577-586, 2006.

KASEMODEL, M. C. **Seleção de bactérias para biodegradação dos pesticidas organoclorados DDD, PCP e dieldrin**. 2012. 129 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

KOHLER, P. M.; ASHTON, M. Paying for POPs: Negotiating the Implementation of the Stockholm Convention in Developing Countries. **International Negotiation**, v 15, p.459-489, 2010.

LIPNICK, R. L. *et al.*. History of Persistent, Bioaccumulative, and Toxic Chemicals. *In: Persistent, Bioaccumulative, and Toxic Chemicals*. Washington: American Chemical Society, 2000.

MAGUIRE, S.; HARDY, C. The Emergence of New Global Institutions: A Discursive Perspective. **Organization Studies**, v. 27 (1), p.7-29, 2006.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários (Agrofit)**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 14 jan 2015.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Gestão Sustentável na Agricultura**. Brasília: MAPA/ACS, 2014. (Novos estudos de casos, 2. ed.)

MARQUES, L. **Resíduos tóxicos de fábrica de SP devem ser incinerados na Bahia**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2012/11/residuos-toxicos-de-fabrica-de-sp-devem-ser-incinerados-na-bahia.html>>. Acesso em: 14 jan 2015. Notícia.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea** [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (Aliceweb)**. Disponível em: <<http://alicesweb.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 14 jan 2015.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Convenção de Estocolmo**. S/l. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/convencao-de-estocolmo>>. Acesso em: 27 jul 2012.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Inventário nacional indicativo de estoques e resíduos de agrotóxicos POPs. Brasília: MMA, 2014a. 83p. Relatório técnico (versão preliminar).

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Plano de ação do Brasil para a gestão de áreas contaminadas com Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) listados na Convenção de Estocolmo. Brasília: MMA, 2014b. 39p. Relatório técnico (versão preliminar).

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Plano de ação para gestão de estoques e resíduos de POPS utilizados como agrotóxicos e outros usos afetos listados na Convenção de Estocolmo. Brasília: MMA, 2014c. 54p. Relatório técnico.

MRE - Ministério das Relações Exteriores. **Pesquisa NCM**. Disponível em: <<http://www.brasilglobalnet.gov.br/>>. Acesso em: 14 jan 2015.

MUELLER, R. L. Entrevista concedida para esta dissertação. Curitiba, 02 de julho de 2013.

NOBEL PRIZE. **Norman Borlaug – Biographical**. S/l. Disponível em: <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/peace/laureates/1970/borlaug-bio.html>. Acesso em: 07 jan 2015.

OLIVEIRA, S. S. **O papel da avaliação de riscos no gerenciamento de produtos agrotóxicos**: diretrizes para a formulação de políticas públicas. 2005. 252 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

O PARANÁ. **Paraná vira modelo em gestão agrícola sustentável**. 29 ago 2014. Disponível em: <<http://www.oparana.com.br/cidades/2014/03/parana-vira-modelo-em-gestao-agricola-sustentavel/1142878/>>. Acesso em: 28 mar 2015. Notícia.

PARANÁ. **Certidão de recebimento de BHC e outros agrotóxicos proibidos por lei declarados de acordo com a lei nº 16.082/2009**. Curitiba, s/d.

PARANÁ. Lei Estadual 16.082 de 17 de abril de 2009. Institui período para que as pessoas físicas e jurídicas que tenham sob sua guarda o BHC (Hexaclorobenzeno), ou qualquer outro agrotóxico proibido por lei, apresentem, junto aos escritórios que menciona, declaração contendo os dados que especifica. **Diário Oficial Executivo [do] Paraná**. Curitiba, 17 de abril de 2009. P. 4. 2009.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria da Saúde. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Secretaria da Fazenda. Resolução Conjunta nº 058/2005. Instituir um Grupo de Trabalho Interdisciplinar, coordenado pela SEMA-Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, para no prazo de 60 dias, apresentarem um Projeto

Piloto, identificando seu custo, recomendações técnicas de recolhimento, transporte e destinação final, bem como os respectivos licenciamentos ambientais. **Diário Oficial Executivo [do] Paraná**. Curitiba, 14 de julho de 2005. P. 10.

PARANÁ *et al.*. **Devolução de BHC e/ou outros agrotóxicos proibidos por lei, autodeclarados do estado do Paraná**: funcionamento do projeto e orientações aos produtores rurais. 2012. Cartilha.

PARANÁ *et al.*. **Formulário de auto-declaração de BHC e outros agrotóxicos obsoletos e proibidos**. 2009a.

PARANÁ *et al.*. **O BHC é proibido por lei. Procura-se**. 2009b. Folder.

PINGALI, P. L. Green Revolution: Impacts, limits, and the path ahead. **National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 109, nº 31, p.12302-12208, 2012.

RANDO, J. C. M. Entrevista concedida para esta dissertação. São Paulo, 08 de agosto de 2014.

RISSATO, S. R. *et al.*. Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in soil and water samples in the Northeastern part of São Paulo State, Brazil. **Chemosphere**, v. 65, p.1949-1958, 2006.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Resolução Conjunta SMA/SAA nº 002/2009. Constitui Grupo de Trabalho Interdisciplinar de Destinação Final de Agrotóxicos (GT) e dá outras providências. **Diário Oficial Poder Executivo [de São Paulo]**. São Paulo, 29 de maio de 2009. Seção 1. P. 41.

SÃO PAULO *et al.*. **Campanha Levantamento de agrotóxicos obsoletos no estado de São Paulo**. S/l. Disponível em: <<http://www.agrotoxicosobsoletos.org.br/index.aspx>>. Acesso em: 26 mar 2015a.

SÃO PAULO *et al.*. **Destinação final de agrotóxicos obsoletos**: a experiência do Estado de São Paulo. 2015b. Apresentação elaborada para o *IV Curso Internacional para Capacitación Intensiva en la Gestión Ambiental de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) y Mercurio del Convenio de Estocolmo*.

SÃO PAULO *et al.*. **Destinação final de agrotóxicos obsoletos**: a experiência do Estado de São Paulo. 2015c. Relatório elaborado para o *IV Curso Internacional para Capacitación Intensiva en la Gestión Ambiental de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) y Mercurio del Convenio de Estocolmo*.

SÃO PAULO *et al.*. **Formulário de Declaração**. BHC e outros agrotóxicos obsoletos proibidos por lei. 2011.

SÃO PAULO *et al.*. **Levantamento de agrotóxicos obsoletos no estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.agrotoxicosobsoletos.org.br/materiais-consulta/pdf/cartilha-agrotoxicos-obsoletos.pdf>>. Acesso em: 14 jan 2015d. Cartilha.

SC - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Financial Needs Assessment 2010-2014.** Chatelaine, Suíça. Disponível em: <<http://chm.pops.int/Implementation/FinancialMechanism/FinancialNeedsAssessment20102014/tabid/710/Default.aspx>>. Acesso em: 05 ago 2012a.

SC - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **History of the negotiations of the Stockholm Convention.** Châtelaine, Suíça. Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3549/Default.aspx>>. Acesso em: 04.jan.2013.

SC - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Listing of POPs in the Stockholm Convention.** Châtelaine, Suíça. Disponível em: <<http://chm.pops.int/Convention/ThePOPs/ListingofPOPs/tabid/2509/Default.aspx>>. Acesso em: 29 jul.2012b.

SC - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **National Implementation Plans.** Châtelaine, Suíça. Disponível em: <<http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/NIPSubmissions/tabid/253/Default.aspx>>. Acesso em: 26 jul 2015a.

SC - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Orientaciones sobre la evaluación socio-económica para la elaboración y ejecución de los planes nacionales de aplicación em el marco del Convenio de Estocolmo.** Chatelaine: Secretariat of the Stockholm Convention, 2007.

SC - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Status of Ratifications.** Châtelaine, Suíça. Disponível em: <<http://chm.pops.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesandSignatories/tabid/252/Default.aspx>>. Acesso em: 09 jan 2015b.

SC - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants as amended in 2009. **Text and Annexes.** Châtelaine: Secretariat of the Stockholm Convention, 2010.

SC - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **The new POPs under the Stockholm Convention.** Châtelaine, Suíça. Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/TheNewPOPs/tabid/2511/Default.aspx>>. Acesso em: 01 abr 2016.

SC - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **What are POPs?** Châtelaine, Suíça. Disponível em: <<http://chm.pops.int/Convention/ThePOPs/tabid/673/Default.aspx>>. Acesso em: 29 jul 2012c.

SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Homologação do procedimento licitatório, realizado na modalidade Pregão Presencial nº 06/2012, tipo menor preço, objetivando a contratação de empresa para realizar coleta, recebimento, armazenamento temporário e transporte de todo o BHC autodeclarados e outros similares e obsoletos, totalizando 392 toneladas no todo o Estado do Paraná. **Diário Oficial Executivo [do] Paraná.** Curitiba, 26 de dezembro de 2012. Edição nº 8865. P. 17.

SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Termo de Cooperação de Serviços nº 020/2010**. Curitiba, 15 de dezembro de 2010. Contrato.

SOLOMON, K. R. *et al.*. **Praguicidas e o Meio Ambiente**. São Paulo: ILSI, 2010.

THRIFT, C. *et al.*. The influence of science on Canada's foreign policy on persistente organic pollutants (1985-2001). **Environmental Science and Policy**, v. 12, p.981-993, 2009.

TORRES, J. P. M. Comentário sobre a revisão "DDT: toxicidade e contaminação". **Química Nova**, v. 26, n. 1, p. 147, 2002.

TORRES, J. P. M. *et al.*. HCH contamination from former pesticide production in Brazil – a challenge for the Stockholm Convention Implementation. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 20, p.1951-1957, 2013.

UN; UNEP; SC. **Major achievements in 10 years**. Chatelaine: Secretariat of the Stockholm Convention, 2011.

UN - United Nations. **World Population Prospects: The 2012 Revision**. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, DVD Edition, 2013.

VEIGA, J. E. da. **O desenvolvimento agrícola: uma visão histórica**. 2ed. São Paulo: Edusp, 2007.

VIJEN, J. *et al.*. Hexachlorociclohexane (HCH) as new Stockholm Convention POPs – a global perspective on the management of Lindane and its waste isomers. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 18 p.152–162, 2011.

VIJEN, J.; ALIYEVA, G; WEBER, R. The Forum of the International HCH and Pesticides Association – a platform for international cooperation. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 20, p.2081-2086, 2013.

VOOGT, P. de; JONES, K. C. Persistent organic pollutants (POPs): state of Science. **Environmental Pollution**, v. 100, p.209-221, 1999.

WEBER, R.; ALIYEVA G.; VIJGEN J. The need for an integrated approach to the global challenge of POPs management. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 20, p.1901-1906, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.