UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA

Aspectos institucionais, legais, políticos e técnicos
para a implementação da Convenção de Estocolmo
sobre Poluentes Orgânicos Persistentes:
os Éteres Difenílicos Polibromados.

Lady Virginia Traldi Meneses

Tese apresentada ao Programa de Doutorado
em Saúde Pública da Faculdade de Saúde
Pública da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Saúde Ambiental

Orientador: Prof. Dr. João Vicente de Assunção

São Paulo

2016

Aspectos institucionais, legais, políticos e técnicos para
a implementação da Convenção de Estocolmo
sobre Poluentes Orgânicos Persistentes:
os Éteres Difenílicos Polibromados.

Lady Virginia Traldi Meneses

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em
Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Saúde Ambiental

Orientador: Prof. Dr. João Vicente de Assunção

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.

Catálogo da Publicação

Biblioteca/CIR: Centro de Informação e Referência em Saúde Pública

Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Meneses, Lady Virginia Traldi

Aspectos institucionais, legais, políticos e técnicos para a implementação da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes: os Éteres Difenilícos Polibromados / Lady Virginia Traldi Meneses; orientador João Vicente de Assunção. -- São Paulo, 2016.

326 p.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2016.

1. A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes. 2. Éteres Difenilícos Polibromados. 3. Estudos de Caso Comparado. 4. Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo sobre POPs. 5. Gestão de Produtos Químicos. I. Assunção, João Vicente de, orient. II. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos pais, **João Gualberto** e **Haydée Dora**,
e minha tia **Lady Lina** pelos exemplos de vida e incessante estímulo e
entusiasmo em todos os momentos da minha vida.
À minha querida filha, **Marcela Haydée**, como recompensa pela
ausência de vários dias e noites.

AGRADECIMENTOS

À CETESB, por conceder a oportunidade de realização desta capacitação técnica e elaboração desta tese de doutorado.

Meu especial agradecimento ao Prof. Dr. João Vicente de Assunção, pela sua orientação segura e tranquila.

A todos da República Tcheca e da Suécia, pela cooperação na realização das entrevistas e envio de documentos que contribuíram para elaboração desta pesquisa.

A todos os meus familiares e amigos próximos, por cuidarem de mim, pela força e apoio constante.

Aos meus colegas da CETESB pela colaboração e solidariedade.

EPÍGRAFE

Aristóteles declarou que todo o céu e cada fração de matéria pertencente ao universo eram formados a partir de um quinto elemento, chamado por ele de "aether" "éter" o qual era supostamente leve e "incorruptível". O éter também era conhecido pelo nome de "quintessência", literalmente, "quinta substância". página da edição 1837 de Física, de Aristóteles, filósofo grego (384-322 a.c.).

RESUMO

Novos poluentes orgânicos persistentes (POPs) têm sido adicionados à lista da Convenção de Estocolmo, exemplificado nesta pesquisa pelos éteres difenílicos polibromados (*polybrominated diphenyl ethers*-PBDEs) aplicados como retardantes de chama em diversos artigos de consumo (eletrônicos, têxteis, móveis, automóveis e na construção civil). São substâncias semi voláteis, persistentes no ambiente, bioacumulativos nos tecidos adiposos e podem interferir no sistema endócrino humano e dos animais. Os países signatários devem cumprir as medidas estabelecidas e enfrentam desafios para a sua implementação, a julgar pelos poucos países que atualizaram os Planos Nacionais de Implementação (*National Implementation Plans*-NIPs). Esta pesquisa teve por objetivo identificar os aspectos institucionais, legais, políticos e técnicos para a implementação das exigências oriundas da Convenção de Estocolmo, no que diz respeito aos PBDEs, realizar revisão sistematizada da literatura sobre os artigos colocados no mercado e em unidades de reciclagem de resíduos contendo PBDE e apresentar as experiências de dois países na implementação das medidas. O método de pesquisa de estudo de casos comparados, com o delineamento de casos mais diferentes com o mesmo resultado, foi empregado para a República Tcheca e a Suécia, apoiado por análise de congruência. Entrevistas foram realizadas com profissionais envolvidos com as atividades para a elaboração e a implementação da Convenção de Estocolmo. A revisão sistematizada para PBDEs indicou o aumento da quantidade de artigos científicos a partir de 2008 e os estudos revelaram a presença de PBDEs na poeira e no ar em ambientes internos, como residências e escritórios e nos ambientes internos e externos às instalações de reciclagem de resíduos com avaliação da exposição humana aos PBDEs, e novos estudos devem ser desenvolvidos. A revisão mostrou também que na América Latina e Caribe as publicações ainda são em pequeno número, mas o Brasil tem posição de destaque. O estudo dos dois países revelou que é requerida uma complexa abordagem para a transposição das medidas em âmbito nacional, incluindo legislação sobre gestão de produtos químicos, arranjos institucionais nacionais para a implementação do NIP apoiados por instituições de pesquisas científicas, existência de programas de monitoramento ambiental e de controle de POP-BDEs em artigos de consumo colocados no mercado. Os principais desafios técnicos são a segregação de plásticos, contendo PBDEs em parceria com o setor industrial para identificar o conteúdo PBDEs em artigos em uso que se tornarão resíduos e a viabilização do uso das alternativas tecnológicas. Os benefícios gerados pela implementação da Convenção são a proteção da saúde humana e do meio ambiente, a melhoria da governança, a promoção de assistência técnica, a maior visibilidade sobre riscos de uso de produtos tóxicos, em especial os POPs, a maior interação entre a ciência e as políticas públicas e o aumento das pesquisas científicas. A Convenção de Estocolmo é um acordo complexo porém contribui com o entendimento mais amplo dos riscos químicos e sobre gestão coordenada das substâncias químicas.

Palavras chave: Convenção de Estocolmo. POPs. PBDEs. NIPs. Produtos Químicos.

ABSTRACT

Additional new Persistent Organic Pollutants (POPs) have been included to the list of Stockholm Convention, in the research exemplified by means of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) which resist degradation, are transported far from their place of release, where they accumulate in terrestrial and aquatic ecosystems and possess toxic properties, since they are classified as endocrine disruptive chemicals. They were used as brominated flame retardants and applied in many articles/consumer products such as electronics, textiles, vehicles, furniture and building materials. The signatories countries must comply with obligations and measures taken by Convention however they are facing many challenges in order to implement them, once few countries submitted the updated National Implementation Plans (NIPs) to the Convention. This research aims at identifying the institutional, legal, technical and politics aspects in order to transpose those measures to the national level, conducting a systematized research of literature on consumer products that may contain c-BDE put in the market besides recycling units of articles upon becoming wastes, consisting of, containing or contaminated with a chemical PBDEs and presenting the experience of two countries in implementing PBDEs actions plans of the NIPs. The comparative case studies was used as the research method, improved by the most different cases and most similar outcomes, designed for two countries as Czech Republic and Sweden, supported by the congruence analyses. Standardized interviews were applied to professionals involved in elaborating and implementing the Stockholm Convention in the countries. The systematized research indicated the increase from 2008 of the scientific number articles related to PBDEs which presented the occurrence of PBDEs in indoor house, office and recycling units dust and air internal and outdoor environments nearby waste electronic and electric equipment recycling units, with human exposure analyses related to and the researches must be continued, accordingly the conclusions. The comparative case studies of two countries revealed the requirement of a complex chemical substances management approach in order to transpose the PBDEs obligations to the national level, including the industrial chemical and environmental legislations, especially on POP-BDEs in products, a integrated institutional arrangement with the scientific institutional support, environmental monitoring programs and chemical control of the spread of POP-BDEs substances present in a number of consumer products put on the market; as the main challenges are the segregation of plastics containing PBDE in order to avoid recycled articles containing PBDEs and the importance of dialogue with the industrial sector in order to identify the PBDEs content in articles in use and to evaluate technology alternatives to PBDEs as well as promote technical capacities to raise awareness of chemicals to importers and private sector. The benefits generated by the Convention implementation are protection on healthy and environmental, the governance improvement, technical assistance promotion, POPs visibility, science and politics integration and the increase of scientific research.

Key words: Stockholm Convention. POPs. PBDEs. NIPs. Chemicals.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	31
1.1	OS POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES E AS SUAS CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS	35
1.2	CLASSIFICAÇÃO DOS POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES DA CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO	36
1.2.1	Classificação dos POPs segundo a finalidade de produção e de uso	36
1.3	OS POLUENTES ORGÂNICOS DA CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO	38
1.3.1	Os Doze Poluentes Orgânicos Persistentes Iniciais	38
1.3.2	Os Novos Poluentes Orgânicos Persistentes	39
2	OBJETIVOS	43
2.1	OBJETIVO GERAL	43
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
3	MÉTODO	45
3.1	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL	46
3.2	REVISÃO SISTEMATIZADA DA LITERATURA: PRODUTOS DE CONSUMO CONTENDO PBDEs E RECICLAGEM DE RESÍDUOS QUE CONSISTAM DE, CONTENHAM OU ESTEJAM CONTAMINADOS COM PBDEs	47
3.3	ESTUDO DE CASOS COMPARADOS: COLETA DE DADOS	48
3.3.1	Abordagem Conceitual	48
3.3.2	Estudo de Casos Comparados: República Tcheca e Suécia	49
3.3.3	Análise de Congruência	52
3.4	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS: ENTREVISTAS	54
3.4.1	Composição dos Blocos da Entrevista	55
4	OS ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS	59
4.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS	61
4.2	PRODUÇÃO E USO	65
4.2.1	Potenciais retardantes de chama alternativos	68
4.3	FONTES DE LIBERAÇÃO NO AMBIENTE	70
4.3.1	Comportamento dos Éteres Difenílicos Polibromados no Ambiente	77
4.4	TOXICOLOGIA DOS ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS	78
4.4.1	Os Desreguladores Endócrinos Químicos e os Éteres Difenílicos Polibromados	79
4.4.2	Rotas de Exposição Humana	81

4.5	REVISÃO SISTEMATIZADA DA LITERATURA: PRODUTOS DE CONSUMO CONTENDO PBDE E RECICLAGEM DE RESÍDUOS QUE CONSISTAM DE, CONTENHAM OU ESTEJAM CONTAMINADOS COM PBDEs	84
4.5.1	Plataforma Web of Science	86
4.5.2	Banco de Dados de Compostos Organohalogenados	92
4.5.3	Revisão Sistemática da Literatura para Estudos Produzidos pelo Brasil	94
4.5.4	Revisão Sistemática da Literatura: Produtos de Consumo contendo PBDEs	100
4.5.5	Revisão Sistemática da Literatura: Reciclagem de Resíduos que Consistam, Contenham ou estejam Contaminados com PBDE	108
4.5.6	Avaliação da Exposição de PBDEs Relacionada aos Produtos de Consumo contendo PBDEs e Reciclagem de Resíduos que Consistam, Contenham ou estejam Contaminados com PBDEs	115
4.6	MONITORAMENTO AMBIENTAL E HUMANO EM NÍVEL GLOBAL INCLUINDO OS ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS	121
4.6.1	Níveis de Exposição Humana	124
5	OS TRATADOS GLOBAIS, A INTERAÇÃO COM A CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO E AS ABORDAGENS INTERNACIONAL E NACIONAL	127
5.1	A EVOLUÇÃO DAS REGULAMENTAÇÕES INTERNACIONAIS SOBRE A GESTÃO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS E SEUS RESÍDUOS, EM ESPECIAL OS POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES	127
5.1.1	Antecedentes da Convenção de Estocolmo sobre os Poluentes Orgânicos Persistentes	131
5.1.2	Processo de Sinergia entre as Convenções de Estocolmo, Basileia e Roterdã	133
5.2	REGULAMENTAÇÃO EUROPEIA SOBRE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES	137
5.2.1	Legislações sobre Produtos Químicos e os Éteres Difenílicos Polibromados	139
5.2.2	Legislações Ambientais de Relevância para os Poluentes Orgânicos Persistentes	144
5.3	AS ABORDAGENS INTERNACIONAL E NACIONAL DE ACORDO MULTILATERAL AMBIENTAL	146
5.4	TRANSPOSIÇÃO DO ACORDO AMBIENTAL MULTILATERAL E AS MEDIDAS NACIONAIS	148
5.4.1	A Inserção de um Acordo Ambiental Multilateral na Agenda Nacional	151
5.4.2	Legislação Nacional e Quadro Regulamentar	153
5.4.3	Arranjo Institucional: Função e Responsabilidade	154
5.4.4	Desenvolvimento de Planos Nacionais de Implementação	155
5.4.5	Capacitação e Fortalecimento das Capacidades Nacionais	158
5.4.6	Participação da Sociedade	159
5.4.7	Cooperação e Coordenação	159

6	A CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO E OS POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES	161
6.1	PRESSUPOSTOS FILOSÓFICOS	162
6.2	MEDIDAS DE CUMPRIMENTO INTERNACIONAL APLICADAS À CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO	164
6.3	MEDIDAS NACIONAIS E OS ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS	169
6.3.1	Reduzir ou Eliminar as Emissões de Produção e Uso Intencional e a Integração com a Convenção de Roterdã	169
6.3.2	Registro de Exceções Específicas e os Éteres Difenílicos Polibromados	171
6.3.3	Reduzir ou Eliminar as Emissões dos Estoques e Resíduos e a Integração com a Convenção de Basileia	173
6.3.4	Inclusão de Novas Substâncias Químicas	180
7	RESULTADOS DOS ESTUDOS DE CASO	183
7.1	REPÚBLICA TCHECA	183
7.1.1	Antecedentes Científicos	183
7.1.2	Percepção e a Visão do País sobre a Convenção de Estocolmo, os Benefícios e Oportunidades da Implementação	184
7.1.3	Estrutura Legal como Medida para a Implementação da Convenção	187
7.1.4	Abordagem Institucional: Papéis e Responsabilidades das Instituições Envolvidas com a Gestão de Poluentes Orgânicos Persistentes	189
7.1.5	Éteres Difenílicos Polibromados: Avaliação, Estratégia e Plano de Ação	199
7.1.6	Campanhas de Conscientização Pública e Assistência Técnica	207
7.1.7	Desafios para a Implementação da Convenção de Estocolmo	209
7.2	SUÉCIA: RESULTADOS	211
7.2.1	Antecedentes Científicos	211
7.2.2	Percepção e a Visão do País sobre a Convenção de Estocolmo, os Benefícios e Oportunidades da Implementação	212
7.2.3	Estrutura Legal como Medida para a Implementação da Convenção	214
7.2.4	Abordagem Institucional: Papéis e Responsabilidades das Instituições Envolvidas com a Gestão de Poluentes Orgânicos Persistentes	216
7.2.5	Éteres Difenílicos Polibromados: Estratégias e Plano de Ação	221
7.2.6	Implementação das medidas dos POP-BDEs: Experiência da Suécia	227
7.2.7	Campanhas de Conscientização Pública e Assistência Técnica	228
7.2.8	Desafios para a Implementação da Convenção de Estocolmo	230

8	DISCUSSÃO	233
8.1	ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS	233
8.2	A CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO SOBRE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES	236
8.3	TRANSPOSIÇÃO DO ACORDO AMBIENTAL MULTILATERAL: ABORDAGENS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO	238
8.3.1	Aspectos Políticos e os Benefícios Associados à Implementação da Convenção de Estocolmo	240
8.3.2	Aspectos Legais como Medidas para a Implementação	246
8.3.3	Aspectos Institucionais e Arranjo para a elaboração do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo	251
8.3.4	O Plano de Ação sobre Éteres Difenílicos Polibromados do Plano Nacional de Implementação	257
8.3.5	Campanhas de Conscientização Pública e Assistência Técnica	260
8.3.6	Desafios para a Implementação da Convenção de Estocolmo	261
9	CONCLUSÃO	263
10	REFERÊNCIAS	273
11	APÊNDICES	307
12	CURRÍCULO LATTES	339

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Composição típica dos PBDEs em misturas comerciais	62
Tabela 2 -	Propriedades Físico-Químicas	63
Tabela 3 -	Alternativas tecnológicas aos c-PentaBDEs e aos c-OctaBDEs	71
Tabela 4 -	Panorama da produção e aplicação dos POP-BDEs e os meios da liberação no meio-ambiente	75
Tabela 5 -	Os países com menos de 10 artigos publicados no período de 1996-2015.	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Os doze Poluentes Orgânicos Persistentes Iniciais, nos respectivos Anexos A, B e C.	39
Quadro 2 -	Os quatorze novos Poluentes Orgânicos Persistentes nos respectivos Anexos A, B e C.	41
Quadro 3 -	Produção estimada das misturas comerciais de PBDE, 1970-2005	66
Quadro 4 -	Demanda total do mercado de PBDEs por região em 2001	66
Quadro 5 -	Categorias de artigos que podem conter c-PentaBDE e c-OctaBDE	72
Quadro 6 -	Concentração limite para os PBDEs contidos em resíduos.	139
Quadro 7 -	Exceção específica para o uso dos c-Penta-BDEs e c-Octa-BDEs, do Anexo A.	170
Quadro 8 -	Potenciais resíduos contendo ou contaminado com POP-BDEs	179
Quadro 9 -	Etapas para a inclusão de um novo produto químico na listagem da Convenção Estocolmo	181

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Estrutura geral dos PBDEs.	61
Figura 2 -	Regulamentações existentes sobre POPs e POP-BDEs na UE.	251

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Os 25 países com mais de 10 artigos publicados sobre PBDEs no período de 1996-2015.	88
Gráfico 2 -	Países da América Latina e Caribe com artigos publicados sobre PBDEs entre 1996-2015.	89
Gráfico 3 -	Número de Publicações de artigos científicos sobre PBDEs no período de 1996 a 2015.	91
Gráfico 4 -	Países com mais de 10 artigos publicados sobre PBDEs de acordo com a Principal Coleção da Web of Science	92
Gráfico 5 -	Número de Publicações sobre PBDEs por país no período entre 1996 a 2015	93
Gráfico 6 -	Distribuição temporal dos artigos sobre PBDEs publicados no Brasil no período de 1996 à 2015 na Plataforma Web of Science	95
Gráfico 7 -	Distribuição temporal das publicações de PBDEs em produtos de consumo no período de 2001-2015	101
Gráfico 8 -	Distribuição temporal dos artigos sobre PBDEs e reciclagem publicados no período de 1996-2015	109
Gráfico 9 -	Dados de concentrações de PBDEs ($\mu\text{g/kg}$) no ar atmosférico na Região do GRULAC	122

LISTA DE SIGLAS

ABS	<i>Acrylonitrile-butadiene-styrene</i> = Acrilonitrila butadieno estireno
ATSDR	<i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i> = Agência para Substâncias Tóxicas e Registro de Doenças
BFR	<i>Brominated Flame Retardants</i> = Retardantes de Chama Bromados
BSEF	Bromine Science and Environmental Forum
CAS	Serviço de Resumos de Produtos Químicos = <i>Chemicals Abstract Service</i>
CDS	Comissão sobre Desenvolvimento Sustentável
CE	Comunidade Europeia
CEE	Comunidade Econômica Europeia
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
c-OctaBDE	<i>Octabromodiphenyl Ether</i> = Éter Octabromodifenílico de Qualidade Comercial
c-PentaBDE	<i>Pentabromodiphenyl Ether</i> = Éter Pentabromodifenila de Qualidade Comercial
c-DecaBDE	<i>Decabromodiphenyl Ether</i> = Éter Decabromodifenila de Qualidade Comercial
CNCT	Centro Nacional de Compostos Tóxicos da República Tcheca
CLP	<i>Classification, Labelling and Packaging</i> = Classificação, Rotulagem e Embalagem
CLRTAP	<i>Convention on Long-range Transboundary Air Pollution</i> = Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça a Longa Distância
CMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUMH	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano
Convenção	Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes
COP	<i>Conference of the Parties</i> = Conferência das Partes
CSR	Relatório de Segurança Química
ECHA	<i>European Chemical Agency</i> = Agência Europeia de Substâncias Químicas
EDC	<i>Endocrine Disruptor Chemicals</i> = Desreguladores endócrinos químicos
EEE	<i>Electric and Electronic Equipment</i> = Equipamento Eletroeletrônico
ELV	<i>End of Life Vehicles</i> = Veículos fim de vida

EU	<i>European Union</i> = União Europeia
EUA	Estados Unidos da América
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of United Nations</i> = Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FSP	Faculdade de Saúde Pública
GC	<i>Governing Council</i> = Conselho de Governo
GC-MS	<i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> = Espectômetro de Massa de Cromatografia Gasosa
GEF	<i>Global Environmental Facility</i> = Fundo Global para o Meio Ambiente
GENASIS	<i>Global Environmental Assessment Information System</i> = Sistema de Informações e de Avaliação Ambiental Global de POPs
GEO	<i>Global Environment Outlook</i> = Perspectiva Ambiental Global
GHS	<i>Global Harmonized System</i> = Sistema Globalmente Harmonizado
GMP	<i>Global Monitoring Plan</i> = Plano de Monitoramento Global
GRULAC	Group of Latin America and Caribbean Countries = Grupo dos Países da América Latina e Caribe
HBCDD	Hexabromociclododecano = <i>Hexabromocyclododecane</i>
HCBD	Hexaclorobutadieno = <i>Hexachlorobutadiene</i>
Hepta-BDEs	<i>Heptabromodiphenyl Ether</i> = Éter Heptabromodifenil
Hexa-BDEs	<i>Hexabromodiphenyl Ether</i> = Éter Hexabromodifenil
HIPS	Poliestireno de Alto Impacto = <i>High-Impact Polystyrene</i>
ICCA	<i>International Council of Chemistry Association</i> = Conselho Internacional da Associação de Química
IDIS	<i>International Dismantling Information System</i> = Sistema Internacional de Informações sobre Desmantelamento
IFCS	<i>International Forum for Chemical Safety</i> = Fórum Intergovernamental sobre Segurança Química
IPCS	<i>International Programme on Chemical Safety</i> = Programa Intergovernamental de Segurança Química
INC	<i>International Negotiating Committee</i> = Comitê de Negociação Intergovernamental
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IOMC	<i>Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals</i> = Programa Interorganizacional Gestão Adequada de Substâncias Químicas
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i> = União Internacional para a Conservação da Natureza
JPOI	<i>Johannesburg Plan of Implementation</i> = Plano de Implementação de Johannesburg

KemI	<i>Kemikalieinspektionens</i> = Agência de Substâncias e Produtos Químicos da Suécia
LAPAN	<i>Latin America Passive Atmospheric Network</i> = Rede de amostragem passiva atmosférica Latino Americana
LPC	<i>Low POP Content</i> = baixo teor de POP
Manual	<i>Manual on Compliance with and Enforcement of Multilateral Environmental Agreements</i> = Manual sobre Cumprimento e Aplicação de Acordos Ambientais Multilaterais
MEA	<i>Multilateral Environmental Agreement</i> = Acordo Ambiental Multilateral
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MRE	Ministério das Relações Exteriores
NonaBDEs	<i>Nonabromodiphenyl Ether</i> = Éter difenílico nonabromado
NIP	<i>National Implementation Plan</i> = Plano Nacional de Implementação
NIP2	<i>National Implementation Plan updated</i> = Plano Nacional de Implementação atualizado com novos POPs incluídos em 2009
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> = Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PAS	<i>Passive Air Sampling</i> = Amostrador Passivo de Ar
PBDEs	<i>Polybrominated diphenyl ethers</i> = Éteres Difenílicos Polibromados
PBT	Persistente, Bioacumulável e Tóxico
PCBs	<i>Polychlorinated Biphenils</i> = Bifenilas Policloradas
PeCB	Pentaclorobenzeno
Penta-BDEs	<i>Pentabromodiphenyl Ether</i> = Éter Pentabromodifenila
PFOS	<i>Perfluorooctane Sulfonate</i> = Ácido perfluorooctano sulfônico, seus sais
PIB	Produto Interno Bruto
PIC	<i>Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade</i> = Procedimento de Consentimento Prévio Informado Aplicado a Certos Agrotóxicos e Substâncias Químicas Perigosas Objeto de Comércio Internacional
PISQ	Programa Internacional de Segurança Química
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
POPRC	<i>Persistent Organic Pollutants Review Committee</i> = Comitê de Revisão Química

POP	<i>Persistent Organic Pollutant</i> = Poluente Orgânico Persistente
PCDD/F	Dibenzeno- <i>p</i> -dioxinas e dibenzofuranos policlorinados
PUR	<i>Polyurethane</i> = Poliuretano
PUF	<i>Polyurthane Foam</i> = Espuma de Poliuretano
RASFF	<i>Rapid Alert System for Food and Feed</i> = Sistema de Alerta Rápido para Alimentos
RAPEX	<i>Rapid Alert System for non-food dangerous Products</i> = Sistema de Alerta Rápido para Produtos Perigosos não Alimentares
REACH	<i>Regulation on Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals</i> = Sistema de Registro, Avaliação, Autorização de Substâncias Químicas
RECETOX	<i>Research Centre for Toxic Compounds in the Environment</i> = Centro de Pesquisas para Compostos Tóxicos no Meio Ambiente
REEE	Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos
RoHS	<i>Restriction of Certain Hazardous Substances</i> = Restrições do uso de Certas Substâncias Perigosas
RT	República Tcheca
SAICM	<i>Strategic Approach to International Chemicals Management</i> = Abordagem Estratégica para a Gestão Internacional de Produtos Químicos
SVHC	<i>Substance of Very High Concern</i> = Substância Alta Preocupação
SWEPA	<i>Swedish Environmental Protection Agency</i> = Agência de Proteção Ambiental da Suécia
TTBBPA	<i>Tetrabromobisphenol A</i> = Tetrabromobisfenol A
Tetra-BDE	<i>Tetrabromodiphenyl Ether</i> = Éter Tetrabromodifenílico
UE	União Europeia
UN	<i>United Nations</i> = Nações Unidas
USP	Universidade de São Paulo
USEPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i> = Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América
UNEP	<i>United Nation for Environment Programme</i> = Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UNECE	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i> = Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa
vPvB	<i>very Persitent very Bioacumulativ</i> = muito persistente e muito bioacumulativo
WHO	<i>World Health Organization</i> = Organização Mundial da Saúde
XRF	<i>X-Ray Fluorescence Equipament</i> = Equipamento de Fluorescência Raio-X

Unidades de concentração

µg/kg	microgram(s) por quilograma. Corresponde a partes por bilhão (ppb) por massa
ng/kg	nanogram(s) por quilograma. Corresponde a partes por trilhão (ppt) por massa
Mg	megagrama (1,000 kg or 1 ton)
kg	quilograma
mg	milligrama
ng	nanograma
milhão	10^6
bilhão	10^9
trilhão	10^{12}
ppm	partes por milhão
ppb	partes por bilhão
ppt	partes por trilhão

1 INTRODUÇÃO

O século XX foi um período em que a pesquisa, o desenvolvimento e a manufatura de produtos químicos objetivaram, dentre outros, a melhoria da qualidade de vida da humanidade atendendo as necessidades básicas da sociedade. Milhares de produtos químicos foram introduzidos na vida cotidiana proporcionando valiosos benefícios para a sociedade tais como conforto, segurança, melhoria dos sistemas de comunicação e de habitação, e aumento da expectativa de vida.

Embora os produtos químicos forneçam benefícios para a humanidade, devido às suas propriedades intrínsecas, muitos deles apresentam riscos ao meio ambiente e à saúde humana, além do que a exposição simultânea a diferentes produtos químicos pode agravar os impactos de toda a ordem, devido aos efeitos sinérgicos intensificados (UNEP, 2012, 2013a).

Produtos químicos são usados durante a manufatura de produtos e permanecem nos artigos quando são colocados no mercado para comercialização. Substâncias perigosas presentes nos produtos podem ser liberadas para o ambiente durante todas as etapas dos seus ciclos de vida podendo causar efeitos danosos à saúde humana e ao meio ambiente (UE, 1985, 2003, UNEP, 2012, 2013a). Alguns poluentes químicos atravessam fronteiras geográficas e limites territoriais afetando indivíduos e comunidades em diferentes locais do planeta, distantes do local de sua emissão, onde se acumulam em ecossistemas terrestres e aquáticos, como é o caso dos Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) (UE, 2004, UN, 2010, UNEP, 1995, 1996, 1997, 2001).

Estas implicações globais conduziram ao estabelecimento de mecanismos e ações internacionais de temas transnacionais com a promoção de medidas para a segurança química tornando-se parte integrante da agenda de discussão da comunidade internacional.

A busca de ações com a adoção de medidas reguladoras de alcance mundial com o intuito de eliminar e/ou reduzir a liberação de substâncias químicas durante o seu ciclo de vida no ambiente e de proteger a saúde humana e o meio ambiente, culminaram com a realização de conferências internacionais sobre o tema relativo à saúde global promovendo a segurança ambiental e química (UN, 1972, 1985, PLESTINA e MERCIER, 1996; RIBEIRO, 2001; UNEP 2002, 2006a, 2006b, 2006c, 2012, 2013a).

Embora existam informações sobre o número de produtos químicos disponíveis comercialmente no mercado não é possível definir exatamente esta quantidade. Segundo a Sociedade de Química Americana (*American Chemical Society-ACS*) e o Serviço de Resumos de Química (*Chemical Abstract Service-CAS*) estima-se que, em 2015 mais de 345.000 produtos químicos¹ estavam disponíveis no mercado (CAS, 2015). De acordo com a Agência Europeia de Substâncias Químicas (*European Chemical Agency-ECHA*), mais de 143.000 substâncias químicas estão pré-registradas e 13.400 substâncias com mais de 100 toneladas por ano, foram registradas e colocadas no mercado da União Europeia.

A indústria química é um dos principais motores do crescimento econômico e seu desempenho é um indicador importante deste desenvolvimento. Segundo as informações constantes do relatório *Perspectiva Ambiental Global: O ambiente para o futuro que queremos (Global Environment Outlook-5: environment for the future we want-GEO5)* e da *Perspectiva Global dos Produtos Químicos: Em direção à gestão adequada dos Produtos Químicos (Global Chemicals Outlook: Towards sound management of chemicals-GCO)* ainda que a maior parte da produção mundial do setor químico seja proveniente de empresas localizadas em países pertencentes a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (*Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD*) observam-se tendências tanto de transferência destas empresas para os países como Brasil, Rússia, Índia e China, quanto no aumento do consumo de produtos químicos pelos países em desenvolvimento e em economia em transição, estimando-se serem estes responsáveis, em 2020, por um terço deste consumo mundial (UNEP, 2012, 2013a, p.11, 2014, p.168-192).

Neste contexto, segundo informações e constatações do GEO5 e do GCO, os países em desenvolvimento e em economia em transição demonstram uma escassa capacidade de gestão adequada dos produtos químicos e resíduos perigosos. A abrangência, diversidade e complexidade das substâncias químicas tem apresentado, aos governos, desafios no sentido de regulamentá-las, de maneira que a saúde humana e o meio ambiente sejam protegidos, sem prejuízo da qualidade de vida (UNEP, 2014, p.168-192).

¹ Substâncias químicas puras, suas soluções diluídas ou misturas de substâncias químicas elaborados por processos químicos em laboratório ou indústria

Acordos ambientais multilaterais (*Multilateral Environmental Agreements*-MEAs) adotados por conferências internacionais são a maior expressão do movimento de regulação ambiental da ação humana na Terra, segundo RIBEIRO (2001). Nas últimas quatro décadas estima-se que setecentos acordos ambientais internacionais tenham sido negociados em nível bilateral, regional e global (UNEP 2006a, 2006b).

No que tange a promoção da segurança química global voltada aos produtos químicos e aos resíduos perigosos, a comunidade internacional estabeleceu um regime de padrões internacionais e obrigações multilaterais para proteger a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos danosos de alguns dos produtos químicos existentes, destacando-se quatro MEAs, a saber: a Convenção da Basileia para o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Disposição²; a Convenção de Roterdã sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado Aplicado a Certos Agrotóxicos e Substâncias Químicas Perigosas Objeto de Comércio Internacional (PIC)³; a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes⁴; a Convenção de Minamata sobre Mercúrio⁵. Ao lado destas Convenções, destaca-se a Abordagem Estratégica para a Gestão Internacional de Produtos Químicos (*Strategic Approach to International Chemicals Management*-SAICM), com ênfase na segurança de substâncias químicas de caráter mais amplo, sem caráter vinculativo, como os MEAs (UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c, 2014).

Questões emergentes requerem melhor entendimento e ações imediatas de implementação para evitar danos à saúde e ao ambiente. As Convenções Internacionais geram decisões as quais devem ser cumpridas pelos países partes de uma Convenção, incidindo na formulação de políticas públicas, empresariais e na promoção de conscientização junto à sociedade em geral.

² Em 22 de março de 1989, adotou-se a Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e o seu Depósito, com o objetivo de proteger a saúde humana, de eliminar ou gerenciar adequadamente os resíduos além de prevenir de seus efeitos adversos do despejo no ambiente.

³ Em setembro de 1998, adotou-se a Convenção de Roterdã sobre o “Procedimento de Consentimento Prévio Informado Para o Comércio Internacional de Certas Substâncias Químicas e Agrotóxicos”, com o objetivo de adotar procedimentos relativos ao crescimento do comércio de produtos químicos e vulnerabilidade dos países em relação às importações e transporte descontrolado destas substâncias.

⁴ A Convenção de Estocolmo está discutida a seguir neste documento.

⁵ Em outubro de 2013, aprovou-se o texto da Convenção de Minamata sobre Mercúrio, com o objetivo de controlar, restringir e banir o uso e produção, exportação e importação de produtos que contêm mercúrio, até o ano de 2020, especialmente para: baterias, com exceção a baterias utilizadas em instrumentos médicos, lâmpadas fluorescentes, sabões e cosméticos e alguns instrumentos médicos não eletrônicos: termômetros, aparelhos de pressão.

O principal objetivo da Convenção de Estocolmo sobre POPs é proteger a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos adversos dos POPs, dentre eles, os éteres difenílicos polibromados (*polybrominated diphenyl ethers*-PBDEs).

Os produtos químicos PBDEs foram usados e aplicados em inúmeros produtos de consumo para a redução ou prevenção da propagação do fogo, como retardantes de chama bromados (*Brominated Flame Retardants*-BFRs), em diversos setores industriais e em vários produtos de consumo tais como, eletrônicos, têxteis, móveis, automóveis e da construção civil (CHEN e ROGAN, 2003; PESTANA et al., 2008; UNEP 2009; JANSSEN, 2014).

Os PBDEs possuem características de produtos químicos desreguladores endócrinos (*endocrine disruptive chemicals*-EDCs), termo estabelecido para a alteração do crescimento e do desenvolvimento reprodutivo e neurológico de muitas espécies, incluindo seres humanos, quando eles são expostos a substâncias químicas (DIAMANTI-KANDARAKIS et al., 2009).

As convenções estabelecem obrigações aos países signatários de modo a desenvolver estratégias eficazes para eliminar, banir e restringir os poluentes classificados como POPs, incluindo os PBDEs. Para tanto, precisam adquirir uma boa compreensão da situação destes produtos químicos no seu território nível nacional, o que se torna um grande desafio diante da complexidade, magnitude e abrangência do uso e das aplicações dos PBDEs em produtos de consumo e a sua liberação no ambiente.

O foco de atenção deve, portanto, ser direcionado para a identificação e o desenvolvimento de mecanismos e abordagens para dar cumprimento às medidas estabelecidas pela Convenção de Estocolmo, tanto em nível internacional quanto nacional.

Com recursos limitados, muitos dos países signatários de MEAs estão enfrentando inúmeros desafios para implementação nacional, necessitando de suporte técnico, financeiro, legal e institucional. Além dos escassos recursos, a questão política é um ponto importante uma vez que a classe política deve ser esclarecida e convencida sobre a importância de implementação de um MEA, frente as demais prioridades com as quais o País deve lidar (UNEP, 2002, 2006a, 2006b).

Face aos desafios expostos, esta pesquisa pretende apresentar uma contribuição acadêmica para subsidiar o planejamento de estratégias considerando os aspectos institucionais, legais, políticos e técnicos, para o cumprimento da Convenção de Estocolmo sobre POPs, enfocando os éteres difenílicos polibromados.

1.1 OS POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES E AS SUAS CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS

Os Poluentes Orgânicos Persistentes são substâncias químicas orgânicas sintéticas que possuem uma combinação particular de características físico- químicas que diferem de outras substâncias químicas, quer sejam: semivoláteis, podem ser transportados e se depositar em regiões distantes das fontes de sua liberação e apresentam ampla distribuição geográfica (FERNÍCOLA e OLIVEIRA, 2002; UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c, KUNO, 2015).

Os POPs por serem voláteis e por evaporarem lentamente são transportados pelos ventos na forma gasosa até encontrarem temperaturas mais baixas, podendo ser transportados por longas distâncias. Quando isso ocorre, os POPs são condensados diretamente na superfície do solo ou nas partículas presentes em aerossóis, que são depositadas, posteriormente, através da neve ou das chuvas, sendo as regiões polares as mais afetadas pela contaminação de POPs (FERNÍCOLA e OLIVEIRA, 2002; UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c, KUNO, 2015).

Embora os POPs tenham sido produzidos e aplicados em regiões tropicais e temperadas, altas concentrações são encontrados nos ecossistemas e nos seres humanos em locais aonde nunca foram utilizados. Esta ampla distribuição através de regiões aonde nunca foi produzido ou utilizado, tornam os POPs um grupo de substâncias químicas de particular interesse para regulamentação de âmbito global (FERNÍCOLA e OLIVEIRA, 2002; UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c; KUNO, 2015).

Estas substâncias são persistentes no ambiente, pois permanecem intactas nos ecossistemas terrestres e aquáticos por longos períodos uma vez que são resistentes à degradação química, fotolítica e biológica (FERNÍCOLA e OLIVEIRA, 2002; UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c; KUNO, 2015).

Devido ao fato dos POPs persistirem no meio ambiente por longos períodos, bioacumulam-se no tecido adiposo dos seres vivos. Bioacumulação é o fenômeno pelo qual uma substância química atinge uma concentração maior nos tecidos de um organismo do que no ambiente ao redor (água, sedimento, solo ou ar), por meio da captação principalmente pela via respiratória e pela dieta (FERNÍCOLA e OLIVEIRA, 2002; UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c, KUNO, 2015).

A exposição aos POPs pode acarretar sérios efeitos à saúde por possuírem propriedades altamente tóxicas, acarretando efeitos adversos aos seres humanos, aos animais selvagens e ao ecossistema. Alguns POPs, particularmente PBDEs, são considerados EDCs, ou seja, são substâncias químicas que podem interferir com a produção ou a atividade de hormônios no sistema endócrino. A exposição aos poluentes orgânicos persistentes também pode causar alteração no desenvolvimento, aprendizagem e comportamento, alergias, hipersensibilidade e diminuição da coordenação. Mulheres, bebês, crianças e idosos parecem ser especialmente vulneráveis a determinados efeitos dos POPs (EATON, et.al., 2008; KUNO, 2007; UNEP 2010a, 2010b; 2011; 2013b, 2013c).

1.2 CLASSIFICAÇÃO DOS POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES DA CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO

As substâncias químicas ou grupos de substâncias químicas caracterizadas como POPs listadas na Convenção de Estocolmo estão classificadas segundo a finalidade de produção e de uso, apresentada a seguir.

1.2.1 Classificação dos POPs segundo a finalidade de produção e de uso

Com o objetivo de classificar as substâncias químicas ou grupos de substâncias químicas caracterizadas como POPs, a Convenção adotou dois termos, quer sejam, POPs derivados da produção e do uso intencional e POPs derivados da produção não intencional (UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c; MENESES, 2015).

O grupo dos POPs de produção e uso intencional é um grupo constituído por produtos químicos que foram ou são produzidos e utilizados intencionalmente para a finalidade a que se destinam e abrangem dois grupos de categorias, quais sejam: o grupo de pesticidas e o grupo dos produtos químicos industriais (UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c; MENESES, 2015).

Este grupo de produtos químicos POPs de produção e uso intencional que abrange os pesticidas⁶ foram produzidos e utilizados de forma intencional, quer sejam, os inseticidas, acaricidas, moluscicidas, rodenticidas, fungicidas, herbicidas, bactericidas(antibióticos e bactericidas), os domissanitários, os desinfestantes, os produtos para tratamento preservativos de madeira, os produtos veterinários, os saneantes, e os medicamentos contra vetores de doença (UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c; MENESES, 2015).

O grupo de poluentes orgânicos persistentes de uso industrial que abrange os produtos químicos industriais foram produzidos e utilizados de forma intencional na indústria, com várias aplicações, tais como fluidos dielétricos em capacitores e transformadores elétricos, turbinas de transmissão de gás, fluidos hidráulicos e, como os retardantes de chama bromados, isolantes térmicos, categoria pertencente ao objeto de estudo desta pesquisa (UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c; MENESES, 2015).

Dentre o grupo dos POPs de produção não intencional, subproduto ou produtos intermediários estão os POPs originários de um processo industrial ou de processos térmicos de combustão. O grupo de POPs de produção não intencional é composto por dioxinas e furanos, bifenilas policloradas, hexaclorobenzeno e pentaclorobenzeno e é oriundo de processos térmicos e químicos não controlados e, também podem resultar de processos naturais, como incêndios florestais e erupções vulcânicas (UNEP, 2001, 2004, 2006c, 2006d, 2010a, 2010 b, 2013b, 2013c; MENESES, 2015).

⁶ Para uma melhor compreensão do conceito de Pesticidas, cabe esclarecer que a Convenção de Estocolmo segue o conceito internacionalmente construído e estabelecido pelo Código Internacional de Conduta sobre Distribuição e Uso de Pesticidas, aprovado pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (*Food and Agriculture Organization of United Nations* - FAO), em 1985. Portanto, o termo Pesticida é definido como “qualquer substância ou mistura de substâncias destinada a prevenir, destruir ou controlar pragas, incluindo vetores de doença humana ou animal, as espécies indesejáveis e plantas ou animais que causem danos ou possam interferir na produção, processamento, armazenamento, transporte ou comercialização de alimentos, commodities agrícolas, madeira e produtos de madeira, alimentos para animais e substâncias que podem ser administrados aos animais para o controle de insetos, aracnídeos ou outras pragas em seus corpos”. O termo ainda inclui substâncias utilizadas como reguladores de crescimento de plantas, desfolhantes, dissecentes ou agente para o desbaste de frutos ou prevenir a queda prematura dos frutos. (FAO, 2003, MENESES, 2015)

1.3 OS POLUENTES ORGÂNICOS DA CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO

A Convenção estabelece medidas diferenciadas para cada tipo de POPs em função do Anexo ao qual pertence. Os POPs de uso e produção intencional estão listados no Anexo A ou no Anexo B, para a eliminação da produção e do uso ou para restringir a produção e o uso, com especificação de finalidade aceitável e exceção especificada, respectivamente. Os POPs de produção não intencional estão listados no Anexo C para a redução da liberação não intencional, com a minimização contínua e, quando possível, a eliminação completa (UNEP, 2006d, 2008a, 2010a, 2015a).

Os doze primeiros POPs da Convenção de Estocolmo foram avaliados segundo o perfil de risco e as novas substâncias químicas com características POPs podem ser incluídas segundo critérios do Anexo D da Convenção e submetidos ao Comitê de Revisão de Poluentes Orgânicos Persistentes (*Persistent Organic Pollutants Review Committee-POPRC*) (UNEP, 2006d, 2008a, 2010a, 2015a).

1.3.1 Os Doze Poluentes Orgânicos Persistentes Iniciais

O Quadro 1 apresenta as doze substâncias químicas ou grupos de substâncias químicas em função das finalidades de uso e produção definidas pela Convenção, e em função das medidas a serem adotadas, de acordo com os respectivos Anexos, a saber: nove substâncias químicas para o uso como pesticidas, duas substâncias químicas para o uso como produtos químicos industriais e três substâncias químicas usadas em produtos secundários de origem industriais, ou não de forma não intencional.

Quadro 1 - Os doze Poluentes Orgânicos Persistentes Iniciais, nos respectivos Anexos A, B e C.

Anexo A (Eliminação)	<ul style="list-style-type: none"> ● Aldrin ● Clodercona ● Clordano ● Dieldrin ● Endrin ● Heptacloro 	<ul style="list-style-type: none"> ●/♦ Hexaclorobenzeno ● Mirex ● Toxafeno ♦♦ Pentaclorobenzeno ♦ PCBs
Anexo B (Restrição)	<ul style="list-style-type: none"> ● DDT 	
Anexo C (Produção Não Intencional)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dibenzeno-<i>p</i>-dioxinas e dibenzofuranos policlorinados ■ Hexaclorobenzeno ■ PCBs 	

Fonte: adaptado de (UNEP, 2006d, 2008a, 2010a).

Legenda: ● Pesticidas ♦ Produtos Químicos Industriais ■ Subprodutos ou Produção não intencional

1.3.2 Os Novos Poluentes Orgânicos Persistentes

Os novos POPs são substâncias que foram adicionadas nas quarta, quinta, sexta e sétima Conferência das Partes (*Conference of the Parties* - COP) da Convenção de Estocolmo ocorridas em maio 2009, em abril 2011, em maio de 2013 e maio de 2015, respectivamente. Atualmente, quatorze POPs foram adicionados à lista da Convenção e, com a análise de candidatos a POPs pelo Comitê de Revisão Química (*Persistent Organic Pollutants Review Committee*-POPRC) esta lista tende crescer, como é o caso do *c*-Deca-BDE (UNEP, 2010a, 2015a). O Quadro 2 apresenta os quatorze novos POPs em função dos respectivos Anexos A, B e C.

Em 2009, decidiu-se adicionar mais nove novas substâncias químicas, a saber: Ácido perfluorooctano sulfônico, seus sais e Fluoreto de perfluorooctano sulfonila, Alfa-hexaclorociclohexano, Beta-hexaclorociclohexano, Clodercona, Hexabromobi-fenil, Lindano, Pentaclorobenzeno e o grupo dos éteres difenílicos polibromados. As medidas estabelecidas para estes novos produtos em função do Anexo a que pertence, entraram em vigor em agosto de 2010.

Nas COP5, COP6 e COP7 da Convenção de Estocolmo, mais cinco substâncias químicas, foram adicionadas ao Anexo A, a saber: Endosulfan em 2011, hexabromociclododecano (*hexabromocyclododecane*-HBCDD) em 2013, o hexaclo-robutadieno (*hexachlorobutadiene*-HCBd), pentaclorofenol seus sais e ésteres

(*pentachlorophenol and its salts and esters*-PeCP) e os naftalenos policlorados, em 2015 (UNEP, 2010a, 2015a).

O grupo dos éteres difenílicos polibromados é formado pelo éter pentabromodifenila de qualidade comercial (*pentabromodiphenyl ether*-c-PentaBDE) constituído pelo éter tetrabromo-difenílico (*tetrabromodiphenyl ether*-Tetra-BDE) e pelo éter pentabromodifenila (*pentabromodiphenyl ether*-Penta-BDEs) e pelo éter octabromodifenílico de qualidade comercial (*octabromodiphenyl ether*-c-OctaBDE) constituído pelo éter hexabromodifenílico (*hexabromodiphenyl ether*-Hexa-BDE) e pelo éter heptabromodifenílico (*heptabromodiphenyl ether*-Hepta-BDEs) (UNEP, 2010a, 2015a).

Estas substâncias PBDEs foram identificadas pelos países nórdicos como substâncias prioritárias para serem classificadas como POPs, sendo a Suécia, por meio de sua Agência de Produtos Químicos (*Kemikalieinspektionens-KemI*), responsável pela elaboração do dossiê científico e a Noruega pela submissão deste grupo de substâncias, no processo de inclusão do Comitê de Revisão Química (*Persistent Organic Pollutants Review Committee*-POPRC) e, posteriormente incluído na lista da Convenção.

A Convenção estabelece a eliminação do uso e produção para as substâncias inseridas no Anexo A, como é o caso dos POP-BDEs. Porém, a fim de permitir que as Partes tomem as medidas necessárias para reduzir ou eliminar a liberação de POPs de produção intencional e para as quais não existem alternativas ou ainda não estão prontamente disponíveis, a Convenção, por meio do disposto pelo Artigo 4º, permite registrar exceções aceitáveis para a manutenção da produção e do uso de alguns POPs. E o caso do grupo de substâncias POP-PBDEs, objeto de estudo desta pesquisa, para os quais, de acordo com as Partes IV e V do Anexo A, permite o uso e a disposição final de artigos manufaturados de materiais reciclados que contêm ou podem conter POP-BDEs, é permitido estabelecendo-se um prazo limite de até o ano 2030 (UNEP, 2006c, 2007b, 2007c, 2008a, 2008c, 2008d). Esta questão será discutida mais adiante, no item 6.3.2.

Quadro 2 - Os quatorze novos Poluentes Orgânicos Persistentes nos respectivos Anexos A, B e C.

ANEXO	Poluente Orgânico Persistente
	Inclusão COP4/2009
Anexo A (Eliminação)	<ul style="list-style-type: none"> ●■ Alfa hexaclorociclohexano ●■ Beta hexaclorociclohexano ● Clodercona ◆ Éter Tetrabromodifenil, Éter Pentabromodifenil ◆ Éter Hexabromodifenil, Éter Heptabromodifenil ◆ Hexabromobifenil ● Lindano ◆ Pentaclorobenzeno
	Inclusão COP5/2011
	● Endosulfan
	Inclusão COP6/2013
	◆ Hexabromociclododecano (HBCDD)
	Inclusão COP7/2015
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Hexaclorobutadieno (HCBd) ● Pentaclorofenol seus sais e ésteres ◆ Naftalenos policlorados
Anexo B (Restrição)	Inclusão COP4/2009
	◆ Ácido perfluorooctano sulfônico, seus sais e Fluoreto de perfluorooctano sulfonila (PFOS)
Anexo C (Produção Não Intencional)	Inclusão COP6/2013
	■ Pentaclorobenzeno

Fonte: (UNEP, 2010a, 2015a)

Legenda: ● Pesticidas ◆ Produtos Químicos Industriais ■ Subprodutos ou Produção não intencional

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar os aspectos institucionais, legais, políticos e técnicos para a implementação das exigências oriundas da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, no que diz respeito aos Éteres Difenílicos Polibromados.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar uma revisão sistematizada da literatura sobre os artigos colocados no mercado contendo éteres difenílicos polibromados, sobre as unidades de reciclagem de resíduos que consistam de, contenham ou estejam contaminados com éteres de difenílicos polibromados e sobre a avaliação da exposição de PBDEs relacionada a estas fontes de liberação no ambiente.

Apresentar as experiências institucionais, legais, políticas e técnicas de dois países para a transposição das medidas estabelecidas pela Convenção de Estocolmo, enfocando os POP-BDEs, objetivando a implementação em âmbito nacional.

3 MÉTODO

Segundo VOLPATO (2013, p.84) e USP (2015) *“as pesquisas qualitativas e as quantitativas apenas se diferenciam pela forma como obtêm a base empírica”* (p.83). *“em ambas estudamos diretamente alguns sujeitos para conhecermos um todo maior que eles representam”*.

Portanto, a pesquisa qualitativa constitui-se em modalidade de pesquisa também utilizada em saúde pública e possibilita uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos sociais (USP, 2015), sendo que pesquisa qualitativa trabalha mais com a observação de primeira mão, com relatos de entrevistados, em contraposição a números, tabelas e modelos estatísticos (TOBAR e YALOUR, 2001 apud USP, 2015). Em razão dessas características, a pesquisa qualitativa trabalha com pequeno número de indivíduos ao invés de grandes amostras com representatividade estatística.

A classificação de pesquisas se baseia nos objetivos gerais fixados pelo projeto e, como nos ensina GIL (2007, p.41-3), as pesquisas são classificadas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. SELLTIZ et al. (1967, p.63) apud por GIL (2007) explica que as pesquisas exploratórias procuram desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, para a formulação de problemas mais precisos, para o aprimoramento de ideias ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores sendo que o produto final passa a ser um problema mais esclarecido. Na maioria dos casos, essas pesquisas exploratórias envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão”.

A constatação da inexistência de informações e direcionamentos sistematizados sobre a arquitetura legal, arranjos institucionais e o conjunto de técnicas necessárias para construir as condições adequadas para estruturar a capacidade nacional para dar cumprimento as obrigações oriundas da Convenção de Estocolmo sobre POPs, em especial, as substâncias químicas POPs-BDEs, quais sejam: reduzir ou eliminar as emissões de produção e uso intencionais e medidas para reduzir ou eliminar as emissões dos estoques e resíduos, e monitorar os níveis dos contaminantes nas matrizes ambientais e biológicas, torna o método qualitativo, por meio da pesquisa exploratória, o mais apropriado para ser adotado nesta pesquisa.

GIL (2007, p.137-142) elucida que é necessário estabelecer um delineamento conceitual e operativo para realizar os procedimentos técnicos de coleta e análise de dados e a previsão de análise e interpretação de coleta de dados. Desta maneira, torna-se possível, na prática, classificar as pesquisas segundo dois grupos de delineamentos: no primeiro, a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental, as chamadas fontes de papel, e no segundo, a pesquisa experimental, a pesquisa ex-post facto, o levantamento e o estudo de caso, aquelas cujos dados são fornecidos por pessoas.

Enquanto que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, a pesquisa documental é desenvolvida com base em materiais que não receberam um tratamento analítico e que estão armazenados em órgãos públicos e instituições privadas, tais como: diários, fotografias, gravações, memorandos, regulamentos, ofícios, boletins, além de relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas (GIL, 2007, 2008).

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

A pesquisa bibliográfica foi empregada para coletar dados sobre as regulamentações ambientais internacionais, a Convenção de Estocolmo sobre POPs e outras relacionadas às substâncias químicas e resíduos, as abordagens teóricas para a implementação e *enforcement* de acordos ambientais multilaterais.

Com o intuito de obter informações sobre as ações dos países estudados, foram analisados os Planos Nacionais de Implementação (*National Implementation Plans*-NIPs), disponíveis na página oficial da Convenção de Estocolmo. Os NIPs apresentam as legislações, as instituições envolvidas nos planos, nas ações e nas estratégias adotadas e/ou a serem adotadas para o banimento, restrição e/ou eliminação dos POPs, sendo que o primeiro Plano Nacional de Implementação, (NIP1), apresenta as ações desenvolvidas para os doze primeiros POPs. A cada inclusão de um POP ou conjunto de substâncias POPs acrescidas pelas COPs, a atualização do NIP se faz necessária, como no caso dos POP-BDEs incluídos em 2009, sendo o segundo Plano Nacional de Implementação atualizado (*National Implementation Plan updated*-NIP2), com novos POPs incluídos em 2009 de ambos os países estudados, objetos de pesquisa documental.

3.2 REVISÃO SISTEMATIZADA DA LITERATURA: PRODUTOS DE CONSUMO CONTENDO PBDES E RECICLAGEM DE RESÍDUOS QUE CONSISTAM DE, CONTENHAM OU ESTEJAM CONTAMINADOS COM PBDEs

A revisão sistematizada, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados da literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada (AKOBENG, 2005; SAMPAIO et al., 2007).

Ao viabilizarem, de forma clara e explícita, um resumo de todos os estudos sobre determinada intervenção, as revisões sistematizadas nos permitem incorporar um espectro maior de resultados relevantes, ao invés de limitar as nossas conclusões à leitura de somente alguns artigos e é usualmente desenhada e conduzida após a publicação de muitos estudos experimentais sobre um tema (AKOBENG, 2005; SAMPAIO et al., 2007).

Constatações e estudos científicos diagnosticaram a ocorrência e os níveis de éteres difenílicos polibromados em diversas matrizes ambientais, biológicas e humanas e as evidenciaram os danos destes compostos à saúde humana e ao meio ambiente. Estas constatações sobre a presença de POP-BDEs balizaram a comunidade internacional para a inclusão deste produto químico na lista do Anexo A, para a eliminação de sua produção e uso, da Convenção de Estocolmo sobre POPs.

A escolha dos dois cenários para a revisão sistematizada da literatura é fundamentada, e a ser complementada no item 4.5, pela necessidade atual de se prover uma gestão adequada para a identificação dos PBDEs nos artigos de consumo colocados no mercado e a prática da reciclagem de resíduos que consistam de, contenham ou estejam contaminados com PBDEs, além da avaliação da exposição de PBDEs relacionada a estas fontes de liberação no ambiente.

A plataforma *Web of Science* constituída por sete bases de dados adquiridas pela Universidade de São Paulo e os indexadores selecionados estão apresentados no item 4.6.

3.3 ESTUDO DE CASOS COMPARADOS: COLETA DE DADOS

3.3.1 Abordagem Conceitual

BLATTER e HAVERLAND (2012) definem os estudos de caso como uma pesquisa não-experimental, que diferem dos estudos com grande número de estudos por quatro características: 1. pequeno número de casos, 2. muitas observações empíricas por caso, 3. diversidade entre as observações empíricas e uma intensa reflexão sobre a relação entre as observações empíricas concretas e, 4. os conceitos teóricos abstratos. De acordo com os autores, o pequeno número de casos facilita a seleção dos mesmos bem como a delimitação dos objetos de estudo. Por conseguinte, segundo eles, os estudos de casos são ideais para investigar fenômenos novos, complexos e abstratos.

Segundo GIL (2008, p.54) o estudo de caso apresenta uma série de vantagens, tais como: estímulo a novas descobertas, sendo que a metodologia de estudo de caso é altamente recomendada para o delineamento de pesquisas exploratórias, uma vez que se enfatiza o todo com multiplicidade de dimensões do problema. Ainda, o autor GIL (2008, p.54) nos adverte que a limitação do estudo de caso refere-se à *“dificuldade de generalização dos resultados obtidos”* e que, embora o *“estudo de caso se processe de forma relativamente simples, pode exigir do pesquisador um nível de capacitação mais elevado do que o requerido para outros tipos de delineamento”*. A crítica sobre a limitação da aplicação da metodologia de estudo de caso é um *“dilema histórico e palco de críticas de vários autores”*, citado por GEORGE e BENNETT (2005).

Nesta esteira, os autores GEORGE e BENNETT (2005) em uma revisão bibliográfica sobre o estudo de caso comparado, analisam o método pioneiro de John Stuart Mill que, em meados de 1843 já discutia os métodos da concordância e da diferença, em seu livro Sistema da Lógica. Por exemplo, o primeiro método busca identificar a similaridade da variável independente associada ao resultado comum em um ou mais casos. No entanto, o próprio autor e demais pesquisadores consideram que este método possui limitações no diz respeito a multiplicidade e complexidade de causas de um certo fenômeno ocorridas nos poucos estudos de casos *“muitas variáveis, poucos casos”*.

No entanto, segundo os autores GEORGE e BENNETT (2005) consideram que dentre os vários tipos de estudos de caso, o método comparativo é o que mais se aproxima dos experimentos científicos, demonstrando a viabilidade deste método. Segundo os autores, ao estudar um fenômeno, que considera o método comparativo, o mesmo deve estar controlado por meio de um ou dois estudos de casos bem delimitados, o que não é simples de ser alcançado.

Outros pesquisadores apresentam desenhos de metodologias para estudos de casos comparados no sentido de aperfeiçoar o método de Mill e procurar soluções ao dilema. Uma destas abordagens é apresentada por DE MEUR e BERG-SCHLOSSER (1994) sobre a formulação de desenho de pesquisa realizada por Prezowski & Teune nos anos de 1970, no qual está ancorada em duas estratégias comparativas: Sistema mais Similares e Sistemas mais diferentes, o desenho de pesquisa se torna ainda mais específico, com as seguintes estratégias: os Casos Mais Similares com Resultados Diferentes e Casos Mais Diferentes com o Mesmo Resultado.

Para esta pesquisa, definiu-se a abordagem e os critérios de Prezowski e Teune (1970) citados por DE MEUR e BERG-SCHLOSSER (1994), aplicando-se, portanto, a estratégia Casos Mais Diferentes com o Mesmo Resultado, a qual será justificada no próximo item.

3.3.2 Estudo de Casos Comparados: República Tcheca e Suécia

Para atingir o objetivo geral desta pesquisa sobre os aspectos técnicos, institucionais, legais e políticos para a primeira fase da implementação da Convenção de Estocolmo sobre POPs, especificamente sobre POPs-PBDEs, foi utilizado o estudo de casos comparados com dois países selecionados para coletar informações sobre as experiências de elaborar e apresentar o NIP2. Os países são: a República Tcheca e a Suécia.

Esta seleção de dois países está baseada no delineamento de casos mais diferentes com o mesmo resultado. Os países foram escolhidos por terem antecedentes históricos de construção institucional e política muito diferentes entre si, no entanto, apresentam resultado similar no que se diz respeito a elaboração e apresentação do NIP2 para a Convenção de Estocolmo, no qual está incluído o informações e ações para os POP-BDEs.

3.3.2.1 República Tcheca: Perfil do País⁷

A República Tcheca (RT) ou República Checa é um país da Europa Central, que nasceu da divisão da Checoslováquia em dois países, em 1993, tendo uma transformação econômica e política, após a Revolução de Veludo de 1989. O sistema político é República Parlamentar com uma economia de mercado com adesão à UE em 01 de maio de 2004.

A preparação da República Tcheca para a adesão à UE representou a prioridade nas relações internacionais da República Tcheca, incluindo o setor ambiental. Em março de 1999, foi criado o Departamento de Integração Europeia no Ministério do Meio Ambiente (OECD, 2005; MRE, 2015; NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

Com uma população de 10. 512. 419 habitantes em 2013 contribui com 2,1 % da população total da UE, possui uma superfície de 77.223 km² e sua capital em Praga. O país tem fronteiras com a Polônia, a Alemanha, a Áustria e com a Eslováquia. O tcheco é língua oficial, com moeda própria, a coroa tcheca.

A República Tcheca exporta principalmente para a Alemanha, a Eslováquia e a Polónia e as suas importações provêm, sobretudo, destes três países. O valor das exportações líquidas atingiram cerca de sessenta milhões de coroas tchecas e possuía, em 2013, um Produto Interno Bruto de 149,491 bilhões de euros.

Em 2014, os principais setores da economia tcheca eram a indústria com 32,6%, o comércio atacadista e varejista, os serviços de transportes, alojamento e restauração com 17,9 %, a administração pública, a defesa, a educação, a saúde e os serviços sociais contando com 14,9 %.

A partir de 1989, adotou-se um conjunto de novas leis ambientais com o intuito de minimizar a devastação ambiental e reduzir, especialmente, as emissões de gases tóxicos que poluíam o ar, questões estas causadas pela indústria, mineração e agricultura.

⁷ As informações descritas neste item foram retiradas dos Planos Nacionais de Implementação segundo as referências RECETOX (2006) e NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS (2012).

O governo eleito, apesar da pressão para estimular o crescimento econômico, a partir da abertura política, demonstrou um forte interesse em proteger o meio ambiente. A partir de 1990, o Ministério do Meio Ambiente passa a ter competências e responsabilidades de elaborar e implementar políticas ambientais e, por meio da criação da Agência de Inspeção Ambiental, proporcionar um ambiente mais saudável para cidadãos que viviam, especialmente, nas regiões com a pior qualidade de ar da Europa conhecidas como "pontos negros" (RECETOX, TOCOEN e ASSOCIATES, 2006).

Até meados da década de 1990, considerado um país em desenvolvimento, nações ocidentais aportaram recursos financeiros e capacitação técnica para estimular reformas ambientais na República Tcheca. Na segunda metade desta mesma década, a adoção de políticas de proteção ambiental como o “Programa de arco-íris” em 1990, e o “Estado de Política Ambiental” em 1995, ao lado de uma eficaz aplicação das legislações e de elevados investimentos financeiros, contribuíram para uma significativa redução da poluição do ar e da água e remediação dos solos contaminados no país (RECETOX, TOCOEN e ASSOCIATES, 2006; NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

3.3.2.2 Suécia: Perfil do País⁸

A Suécia (SU) é uma monarquia constitucional e uma democracia parlamentar cujo parlamento, o Riksdag, é constituído por 349 membros.

A Suécia tem uma área de 450.000 km² o que a torna o terceiro maior país da Europa Ocidental. Da área total as florestas cobrem 53%, montanhas 11%, terra cultivada 8% lagos e rios 9%. A mais longa distância norte-sul é de 1.574 km e a maior distância leste-oeste é de 499 km. A Suécia possui uma população de 9,4 milhões de habitantes e, em 2011, a média da expectativa vida foi 81,07 anos. Além do sueco, as línguas reconhecidas são o sami, finlandês, meänkieli, iídiche, romani chib e possui uma moeda oficial, a coroa sueca.

⁸ As informações descritas neste item foram retiradas dos Planos Nacionais de Implementação segundo as referências SWEDISH CHEMICALS INSPECTORATE (2006) e SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2012).

A Suécia é uma economia de mercado aberto e de intenso comércio, principalmente com a UE e os EUA. Os produtos de exportação mais importantes são os equipamentos elétricos e de telecomunicações, ferro e aço, máquinas, papel, produtos farmacêuticos e veículos. Os produtos de importação mais importantes são os alimentos, calçados, equipamentos elétricos e de telecomunicações, maquinaria, petróleo bruto, produtos têxteis e veículos.

A indústria química foi um importante elemento da economia durante a segunda guerra mundial, e nos últimos vinte anos, têm sido representada pelo setor farmacêutico além dos setores da borracha e do plástico, com cerca sessenta e cinco mil empregos.

Em 2008 as exportações suecas de produtos químicos foram de aproximadamente 130 milhões de coroas suecas, correspondendo a 10,9% do total, as importações de produtos químicos atingiram cerca 122 milhões de coroas suecas.

A indústria química sueca tem uma longa tradição e compromisso com a melhoria contínua em todos aspectos, quer sejam, da saúde, da segurança e do meio ambiente, participando do programa Atuação Responsável, adotando sistemas de gestão ambiental de acordo com a ISO 14001. A indústria siderúrgica responde por cerca de 4% do total da produção industrial sueca, sendo o aço um dos principais produtos de exportação (quatro milhões toneladas em 2010).

Grandes investimentos foram feitos em pesquisa e desenvolvimento, bem como na reestruturação e modernização das instalações de produção.

3.3.3 Análise de Congruência

BLATTER e BLUME (2008) consideram três abordagens distintas para aprimorar os estudos de casos comparado: o processo de rastreamento causal, a co-variância e a análise de congruência. Esta análise aborda a construção de inferências por meio da congruência de observações concretas face aos modelos teóricos escolhidos.

Após essa construção o que se deve fazer é testar empiricamente a relevância e a capacidade dos quadros teóricos para explicar e compreender casos específicos (BLATTER e BLUME, 2008).

A análise de congruência partiria das observações concretas, correspondendo a descobertas empíricas e expectativas retiradas do núcleo das teorias. Para a sua prática é necessário que os casos tenham certa relevância e que as teorias tenham relativa capacidade para explicá-lo (BLETTER e BLUME, 2008).

Para BENETT (2004) a análise de congruência gera uma generalização contingente e parte-se da realidade concreta por meio de observações para testar a relevância do abstrato que compreende conceitos, teorias e paradigmas. Então, o que se tem é uma espécie de organização vertical do conhecimento.

Levando em consideração os objetivos desta presente pesquisa e com o intuito de aprimorar a metodologia de estudos de casos comparado entre os países selecionados, República Tcheca e Suécia, será adotada a análise de congruência, como a abordagem para analisar os fatores e medidas institucionais, legais e técnicas adotadas pelos dois Países de estudo causam impactos positivos sobre o cumprimento das obrigações da Convenção de Estocolmo, enfocando os POP-PBDEs.

Neste sentido, para a compreensão das medidas nacionais de transposição da Convenção de Estocolmo sobre POPs para política pública, objetivando a sua implementação, faz-se mister recorrer à literatura específica, considerada o pressuposto da construção teórico-conceitual sobre a qual a análise de congruência será desenvolvida.

Devido a escassa literatura específica sobre as medidas necessárias para a implementação de um acordo ambiental multilateral, recorreremos ao Manual sobre Cumprimento e Aplicação de Acordos Ambientais Multilaterais (daqui por diante, referido como Manual) elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (*United Nation for Environment Programme-UNEP*) em 2006, além do Manual de Treinamento sobre o Cumprimento e a Aplicação de Acordos Ambientais Multilaterais, elaborado pela UNEP em conjunto com a Academia de Leis Ambientais da União Internacional para a Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature-IUCN*) e o guia de Cumprimento e a Aplicação de Acordos Ambientais Multilaterais elaborado pela UNEP, todos idealizados para serem utilizados pelos países como um mecanismo facilitador para o cumprimento das obrigações e dos compromissos oriundos do MEA e para promover sua transposição e a sua aplicação em nível nacional (UNEP, 2002, 2006a, 2006c).

Na presente pesquisa, o Manual é aplicado para abordar as medidas nacionais a serem empregadas para a implementação das disposições estabelecidas pela Convenção de Estocolmo sobre POPs enfocando os éteres difenílicos polibromados, os POP-BDEs, uma das substâncias químicas industriais de uso e produção intencional. A estrutura teórica está apresentada no Capítulo 5 sobre as abordagens nacionais de um MEA: implementação e enforcement (UNEP, 2006a). Em linhas gerais, o Manual aborda:

- Percepção sobre a importância da Convenção de Estocolmo em responder aos efeitos ambientais e de saúde causados pelos POPs e a motivação de um país ser parte da Convenção;
- Legislação nacional e quadro regulamentar;
- Arranjo institucional: papel e responsabilidades;
- Capacitação e fortalecimento das capacidades nacionais;
- Desenvolvimento de planos nacionais de implementação;
- Participação da sociedade, e
- Cooperação e coordenação internacional e nacional.

A composição de medidas estabelecida pelo Manual será utilizada como o alicerce para construir a análise de congruência relacionada aos aspectos institucionais, legais, políticos e técnicos para a transposição das medidas oriundas da Convenção de Estocolmo, enfocando os POP-BDEs, para o âmbito nacional dos dois países selecionados como estudos de casos, como a primeira fase da implementação.

3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS: ENTREVISTAS

As técnicas de interrogação utilizadas como instrumento de coleta de dados nos levantamentos são o questionário, a entrevista e o formulário e apresentam-se bastante úteis para a obtenção de informações acerca do que a pessoa “*sabe, crê ou espera, sente ou deseja, pretende fazer, faz ou fez, bem como a respeito de suas explicações ou razões para quaisquer das coisas precedentes*” (SELITIZ, 1967, p.273 apud GIL, 1995, p.90) (GIL, 2007, p.117),

Ainda, GIL (2007, p.54) aconselha que deverá ser elaborado um roteiro com perguntas redigidas adotando-se, portanto, entrevistas padronizadas, aplicando-se o mesmo procedimento aos indivíduos selecionados e representativos do universo a ser pesquisado.

Com a entrevista pretende-se conhecer, entender, descrever e analisar as percepções e as abordagens utilizadas para a formulação das políticas públicas, como o arranjo institucional existente, as regulamentações específicas e as estratégias para a elaboração e implementação dos NIPs da Convenção de Estocolmo relacionadas ao plano de ação sobre as substâncias POP-BDEs (SILVERMAN, 2009).

Nesta pesquisa, o roteiro de entrevistas foi preparado com questões padronizadas, as quais foram realizadas presencialmente nos dois países, gravadas em áudio no idioma inglês, transcritas em inglês e traduzidas para o idioma português.

Seguindo a metodologia de tratamento dos resultados das entrevistas, as linhas dos textos foram numeradas e extratificadas segundo o entrevistado e à questão a que se referiu (SILVERMAN, 2009).

O Apêndice A apresenta a compilação de todos os extratos das respostas de cada um dos entrevistados vinculando-os aos blocos das questões apresentadas no item 3.4.2.

3.4.1 Composição dos Blocos da Entrevista

As questões foram divididas em três Blocos apresentados como seguem abaixo.

As Informações do Bloco I são referentes às Informações Gerais sobre a data da entrevista, função do entrevistado(a) e a instituição a que pertence.

Os entrevistados da República Tcheca e da Suécia são profissionais envolvidos diretamente com as atividades relacionadas à elaboração, à implementação e ao acompanhamento das ações e estratégias da Convenção de Estocolmo sobre POPs.

As entrevistas da República Tcheca e Suécia foram realizadas nos dias 30 de novembro, 01, 02 e 03 de dezembro de 2014 e 10 e 11 de março de 2015, respectivamente com os profissionais das instituições listadas a seguir.

RT_1 - Departamento de Interface da Ciência e Política do Centro de Pesquisas para Compostos Tóxicos no Meio Ambiente (*Research Centre for Toxic Compounds in the Environment*-RECETOX) e Centro Nacional para Compostos Tóxicos e do Centro Regional para a Convenção de Estocolmo da Faculdade de Ciências da Universidade de Masaryk.

RT_2 - Departamento de Pesquisa e Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Masaryk e CEO Diretora do RECETOX.

RT_3 - Departamento Riscos Ambientais e Dano Ecológico, Ponto Focal para as Convenções de Estocolmo, Roterdã, Minamata e SAICM do Ministério do Meio Ambiente.

RT_4 - Departamento de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente.

RT_5 - Departamento de Ecologia do Ministério da Indústria e Comércio.

SU_1 - Agência Sueca de Produtos Químicos do Ministério do Meio Ambiente e Ponto Focal Técnico da Convenção de Estocolmo, Roterdã e Minamata.

Bloco II - Percepção e a visão sobre a Convenção de Estocolmo, os benefícios e oportunidades geradas. Tem por objetivo entender a importância da Convenção de Estocolmo e apreender qual a percepção dos efeitos ou fatos relacionados aos POPs de forma a serem incluídos em uma agenda política.

Pergunta 1. Qual é a função dos acordos ambientais multilaterais, especialmente a Convenção de Estocolmo sobre POPs, na solução de problemas ambientais globais?

Pergunta 2. Quais são os benefícios para os países se tornarem País-Parte dos acordos ambientais multilaterais, especialmente da Convenção de Estocolmo? O que os motiva? Interesse próprio, proteção do ambiente? Existe um futuro ambiental melhor para o seu país ao ratificar as Convenções?

Pergunta 3. E quais as oportunidades que o seu país entende que poderiam ser geradas pela implementação?

Bloco III - Abordagens Anteriores à Implementação do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo sobre POPs, incluindo o plano de ação sobre os POP-BDEs.

Pergunta 4. Qual a estrutura legal existente sobre os POP-BDEs?

Pergunta 5. Quais as instituições e suas responsabilidades para a gestão de POPs. Qual o arranjo institucional para o NIP2: Há comitê especial com apropriada expertise? Quem faz parte? Existem consultores? Existem grupos específicos? Como eles se dividem e quais os principais atores envolvidos?

Pergunta 6. De que maneira o NIP2 foi desenvolvido? Foram alocados recursos financeiros adicionais para desenvolver o NIP2 ? Como o NIP2 está estruturado em relação aos inventários e planos de ação?

Pergunta 7. Existe controle de PDBEs nos artigos colocados no mercado? Sobre o sistema de reciclagem, há empresas que reciclam plástico? Existe controle de PBDE na reciclagem?

Pergunta 8. Que tipo de assistência técnica poderia facilitar o cumprimento e aplicação? E transferência de tecnologia? Cooperação Internacional?

Pergunta 9. Existe aumento da conscientização ambiental e campanhas educativas?

Pergunta 10. Quais são os desafios para aplicação da Convenção, especialmente para os POPs-PBDEs? Qual foi a sua experiência?

4 OS ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS

Polímeros sintéticos têm sido largamente substituídos pelo uso de madeira, vidro e metais nos setores da construção, do transporte, na engenharia elétrica nos equipamentos eletrônicos em diversas outras áreas. Estes materiais sintéticos, por serem plásticos manufaturados à base de petróleo, entram facilmente em ignição espalhando chamas rapidamente. Com o intuito de reduzir a incidência de fogo e os danos por ele causados, retardantes de chama têm sido adicionados aos produtos de consumo.

A ideia de reduzir a ocorrência do fogo com agentes químicos data dos anos de 450 a.c. com os egípcios empregando o alumínio e, mais tarde, nos anos de 200 a.c. com os romanos utilizando uma mistura de alumínio e vinagre, ambos para reduzir a inflamabilidade da madeira (HINDERSINN, 1990; ALAEEA et al., 2003; PESTANA et al., 2008).

Nas últimas quatro décadas, segundo informações de literatura, existem entre 175 a 200 diferentes tipos de retardantes de chama empregados para prover resistência ao fogo (ALAEEA et al., 2003; PESTANA et al., 2008; UNEP, 2009b).

Os retardantes de chama são divididos em quatro categorias: 1. retardantes de chama inorgânicos constituídos por hidróxidos e óxidos metálicos, tais como, sais de boro, compostos de antimônio, zinco e molibdênio, hidróxido de alumínio, hidróxido de magnésio; 2. retardantes de chama organofosforados; 3. retardantes de chama orgânicos baseados em nitrogênio, como os derivados de melaninas; e 4. retardantes halogenados baseados em cloro e bromo, divididos em cicloalifáticos, como o HBCDD, alifáticos e os aromáticos, dentre eles os PBDEs, em especial o c-PentaBDE (JANSSEN, 2005; PESTANA, et al., 2008; UNEP, 2009b).

Os retardantes de chama são classificados como reativos ou aditivos. Os reativos são adicionados ao processo de polimerização, havendo uma ligação ao polímero e, sendo parte integrante, resultando em um polímero modificado com propriedade de retardante de chama e com estrutura molecular diferente do polímero original, prevenindo uma possível lixiviação e/ou volatilização para o ambiente. Por serem facilmente incorporados em polímeros são utilizados em poliéster, resinas epóxis e poliuretanos, sendo o Tetrabromobisfenol A (*Tetrabromobisphenol A*-TTBBPA) um dos principais retardantes de chama reativos (UNEP, 2009b, p.6).

Os retardantes de chama aditivos são moléculas monômeras que não se ligam químicamente ao polímero, não havendo, portanto, nenhuma ligação ou reação. São incorporados frequentemente após a polimerização sendo utilizados especialmente em termoplásticos, agindo como plastificantes ou enchimento e dispersados no produto manufaturado, sendo os PBDEs os mais utilizados (UNEP, 2009b).

Os compostos halogenados clorados ou bromados, podem ser enriquecidos com trióxido de antimônio e, possuem fórmulas adaptáveis à quase todos os polímeros, além de possuírem baixo custo e excelente desempenho contra a propagação de chama.

Os retardantes de chama bromados são substâncias químicas utilizadas para reduzir os riscos de incêndio, interferindo com a combustão do polímero. Alguns BFRs, tais como éteres PBDEs, são aditivos que não estão químicamente ligados ao plástico mas sim combinados fisicamente com o material a ser tratado e, portanto, pode ser libertado mais facilmente para o ambiente, sendo os éteres de difenilas polibromadas os mais utilizados no mundo (PESTANA, et al., 2008; UNEP, 2009, p.7).

Dentre as propriedades físicas e químicas dos PBDEs destacam-se a lipofilicidade, persistência no meio ambiente, baixa solubilidade em água, elevada afinidade para as partículas e uma tendência para acumulação em sedimentos (DARNERUD et al., 2001).

Em altas temperaturas, os éteres difenílicos polibromados liberam átomos de bromo que são eficazes na captura de radicais livres interrompendo assim as reações químicas que geram incêndios. Os éteres difenílicos polibromados são parte de uma grande classe de produtos químicos que contêm bromo e tem por função inibir ou suprimir a combustão em materiais orgânicos, sendo, usados como retardantes de chamas. Por outro lado, devido a sua alta toxicidade, podem desencadear vários efeitos tóxicos, além de produzirem grande quantidade de fumaça e gases tóxicos, tais como dioxinas e furanos, durante incêndios (DARNEUD et al., 2007; PESTANA et al., 2008).

4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS

Os éteres difenílicos polibromados são substâncias químicas sintéticas, produzidas por bromação catalítica. Os PBDEs têm diferentes números atômicos e graus de bromação ocorrendo de um a dez átomos de bromo, conforme Figura 1.

Figura 1 - Estrutura geral dos PBDEs.

Fonte: UNEP, 2014

Os produtos resultantes são misturas de 10 grupos homólogos de PBDEs congêneres que possuem um ou mais isômeros. Teóricamente, podem ser formados 209 congêneres de PBDEs com estruturas similares as quais são um grupo de produtos químicos industriais organobromados aromáticos. Os mono, di, tri, tetra, penta, hexa, hepta, octa, nona e decabromo congêneres podem existir em 3, 12, 24, 42, 46, 42, 24, 12, 3, e 1 isômeros, respectivamente (ATSDR, 2006).

Mais comumente, três importantes produtos comerciais de PBDEs são formados de acordo com o grau de bromação empregado, incluindo: o éter pentabromodifenílico comercial ou c-PentaBDEs, e o éter octabromodifenílico comercial ou c-OctaBDEs, ambos incluídos na lista dos POPs da Convenção de Estocolmo (UNEP, 2008c, 2008d) e o éter decabromodifenílico comercial ou c-DecaBDE que está em processo de análise pelo Comitê POPRC para ser caracterizado como um novo poluente orgânico persistente.

O c-OctaBDE designa uma mistura comercial que contém principalmente HexaBDEs, HeptaBDEs, OctaBDEs e os éteres difenílicos nonabromados (*Nonabromodiphenyl Ether*-nonaBDEs). O éter hexabromodifenílico e éter heptabromodifenílico representam, de acordo com o Anexo A Parte III da Convenção de Estocolmo, os congêneres BDE-153, BDE-154, BDE-175, BDE-183 e outros éteres hexa- e heptabromodifenílico presentes no c-OctaBDE (UE, 2003b; UNEP, 2007c, 2008c, 2008d).

O c-PentaBDE designa uma mistura comercial que contém tipicamente tetraBDEs, pentaBDEs e hexaBDEs. O éter tetrabromodifenílico e éter pentabromodifenílico significam, de acordo com o Anexo A Parte III da Convenção de Estocolmo, BDE-47, BDE-99 e outros éteres tetra e pentabromodifenílico presentes no c-PentaBDE (UE, 2003b, UNEP, 2006e, 2007b, 2007a, 2008b).

A Tabela 1 apresenta a composição típica dos PBDEs em misturas comerciais.

Tabela 1 - Composição típica dos PBDEs em misturas comerciais

Misturas Comerciais	Grupos de Congêneres dos PBDE (%)						
	Tetra BDE	Penta BDE	Hexa BDE	Hepta BDE	Octa BDE	Nona BDE	Deca BDE
	BDE-47	BDE-99	BDE-153, BDE-154	BDE-175, BDE-183	BDE-203, BDE-204	BDE-207, BDE-208	BDE-209
c-PentaBDE	24 – 38%	50 – 62%	4 – 12%	Trace	-	-	-
c-OctaBDE	-	0.5%	12%	45%	33%	10%	0.7%
c-DecaBDE	-	-	-	-	trace	0.3 – 3%	97 – 98%

Fonte: (UE, 2003b, UNEP, 2006e, 2007a, 2007b, 2007c, 2008b 2008c, 2008d)

Os PBDEs podem estar sujeitos ao processo de desbromação, ou seja, à substituição do bromo no anel aromático pelo hidrogênio. Existem evidências que os PBDEs com alto grau de bromação, ou seja, congêneres mais altos, tais como o DecaBDEs, podem ser os precursores do TetraBDE, PentaBDE, HexaBDE ou HeptaBDE (HALE, R.C. et al., 2001, 2006; ALAEEA, M. et al., 2003; MEHRAN et al.; 2003; JANSSEN, S, 2005; UNEP, 2006e, 2007a, 2007b, 2007c, 2008b 2008c, 2008d).

Com relação às características físico-químicas dos c-PentaBDEs e dos c-OctaBDEs, os principais componentes apresentam-se como sólidos cristalinos e, em razão de sua elevada densidade, submergem na água. Apresentam baixa solubilidade em água e alta solubilidade em tolueno, Freon 11, estireno e metil etil cetona (TOXNET, 2014). O éter pentabromodifenílico é produzido por reação direta de bromação do éter difenílico por meio da reação de Friedel-Crafts. A mistura final é um líquido viscoso ou um semissólido a temperatura ambiente (TOXNET, 2014).

As misturas comerciais OctaBDEs e Deca-BDEs são sólidas e transparentes, enquanto que a mistura de c-PentaBDEs é líquida (ATSDR, 2004). As propriedades físico-químicas dos etéres tetrabromodifenílico, pentabromodifenílico, hexabromodifenílico e heptabromodifenílico estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Propriedades Físico-Químicas

Nome Químico	Éter tetrabromodifenílico	Éter pentabromodifenílico	Éter hexabromodifenílico	Éter heptabromodifenílico
Sinônimos	éter 2,2',4,4' Tetrabromodifenílico (BDE- 47) Nº CAS: 5436- 43- 1 éter 2,3',4,4'- Tetrabromodifenílico (BDE- 66) Nº CAS: 189084-61-5	éter 2,2',3,4,4'- Pentabromodifenílico (BDE- 85) Nº CAS: 182346-21-0 éter 2,2',4,4',5- Pentabromodifenílico (BDE- 99); Nº CAS: 60328-60-9. éter 2,2',4,4',6- Pentabromodifenílico (BDE- 100); Nº CAS: 189084-64-8.	éter 2,2',4,4',5,5'- Hexabromodifenílico (BDE- 153) Nº CAS: 68631-49-2. éter 2,2',4,4',5,6'- Hexabromodifenílico (BDE-154) Nº CAS: 207122-15-4.	éter 2,2'3,4,4',5',6- Heptabromodifenílico (BDE- 183) Nº CAS: 207122-16-5
Fórmula	C ₁₂ H ₆ Br ₄ O	C ₁₂ H ₅ Br ₅ O	C ₁₂ H ₄ Br ₆ O	C ₁₂ H ₃ Br ₇ O
Fórmula Estrutural
Peso molecular	485,8	485,8	643,6	722,3
Ponto de ebulição (°C)	416,4	200 a 300	454,4	Não disponível
Ponto de fusão (°C)	79-82	5	183	70-150
Temperatura Crítica (°C)	Não disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível
Pressão Crítica (atm)	Não disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível

continua

Tabela 2 - Propriedades Físico-Químicas*continuação*

Nome Químico	Éter tetrabromodifenílico	Éter pentabromodifenílico	Éter hexabromodifenílico	Éter heptabromodifenílico
Densidade relativa do vapor	Não disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível
Densidade relativa do líquido (ou sólido)	2,161 (sólido)	2,25 (sólido)	2,502 (sólido)	2,6 a 20°C (sólido)
Pressão de vapor	$2,2 \times 10^{-6}$ Pa a 25°C	$<10^{-7}$ mmHg a 25°C	$5,10 \times 10^{-8}$ m Hg a 25°C	13,3 Pa a 20°C
Calor latente de vaporização (cal/g)	Não disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível
Calor de combustão (cal/g)	Não disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível
Viscosidade (cP)	Não pertinente	Não pertinente	Não pertinente	Não pertinente
Coeficiente de partição	Octanol/Água Log K_{ow} = 6,05	Octanol/Água Log K_{ow} = 6,84	Octanol/Água Log K_{ow} = 7,4	Não disponível
Solubilidade na água	0,011 mg/L	0,0133 mg/L	$4,08 \times 10^{-6}$ mg/mL	Não disponível
pH	Não pertinente	Não pertinente	Não pertinente	Não pertinente
Constante de Henry	$8,5 \times 10^{-6}$ atm-cu m/mol a 25°C	2×10^{-5} atm-cu m/mol a 25°C	Não disponível	Não disponível

Fonte: (CETESB,2003)(CETESB,2014)(HSDB,2014)(STOCKHOLM CONVENTION,2013)

4.2 PRODUÇÃO E USO

Em 1973, os PBDEs foram produzidos na Alemanha como substitutos das bifenilas polibromadas as quais eram adicionadas a diversos produtos eletrônicos, tecidos e espumas com a função de retardar ou inibir a propagação de chamas (UNEP, 2009a, 2009b, p.7).

Conforme apresentado, existem três misturas comerciais de PBDEs sendo duas delas listadas como poluentes orgânicos persistentes da Convenção de Estocolmo, desde 2009, quer sejam: o éter pentabromodifenílico comercial ou c-PentaBDEs, e o éter octabromodifenílico comercial ou c-OctaBDEs sendo que o DecaBDE está em processo de análise pelo Comitê POPRC para ser caracterizado como um novo poluente orgânico persistente.

O c-PentaBDE foi produzido na Austrália, EUA, Israel, Japão, e União Europeia e, possivelmente na China. A produção cessou na UE em 1997 e continuou nos EUA até 2004. Estima-se que a produção total, no período entre 1970 a 1997 foi de 100.000 toneladas, havendo um decréscimo da produção anual entre 1999 a 2001 para 8.500 toneladas, e de 2001 a 2004 para 7.500 toneladas, segundo Peltola et al. (2001) e Van Der Goon et al. (2005) citado por UNEP (2006e).

Considerando-se a produção de cerca de 100 mil toneladas de c-PentaBDE e uma utilização média de 4% em espuma de poliuretano, a produção histórica de espumas tratadas com c-PentaBDE pode ser estimada de forma conservadora em cerca de 2,5 milhões de toneladas UNEP (2006e).

O c-OctaBDE foi produzido na França, Japão, Israel, Holanda, Reino Unido, Irlanda e Estados Unidos da América. No período entre 1991 até 2001 estima-se uma produção anual igual a 6.000 toneladas de c-OctaBDE havendo um decréscimo da produção para 3.800 toneladas até 2004 (UNEP, 2007c, 2008c, 2008d).

A compilação de dados de produção de PBDEs preparada pelo Comitê POPRC da Convenção de Estocolmo estimou que a produção total de PBDEs, entre os anos de 1970 a 2005, tenha sido de 1,3 milhão a 1,5 milhões de toneladas (UNEP, 2010a). As quantidades totais do c-PentaBDE e do c-OctaBDE utilizadas mundialmente foram estimadas em cerca de 100 mil toneladas cada. A produção de c-DecaBDE foi estimada em mais de 1,1 milhões de toneladas até 2005 (Schenker et al, 2008 e Li et al, 2010 citado por UNEP, 2014a), conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 - Produção estimada das misturas comerciais de PBDE, 1970-2005

Mistura Comercial	Toneladas
c-PentaBDE	91.000 a 105.000
c-OctaBDE	102.700 a 118.500
c-DecaBDE	1.100.000 a 1.250.000

Fonte: Schenker et al, 2008 e Li et al, 2010 citado por UNEP, 2014a

O Quadro 4 apresenta a demanda global de PBDEs em 2001.

Quadro 4 - Demanda total do mercado de PBDEs por região em 2001

	Américas	Europa	Asia	Resto do Mundo	Total (toneladas métricas)
PentaBDE	7.100	150	150	100	7.500
OctaBDE	1.500	610	1.500	180	3.790
DecaBDE	24.500	7.600	23.000	1.050	56.100

Fonte: BSEF, 2003 apud UNEP, 2013e

Com relação ao uso de PBDEs, os levantamentos de literatura realizados indicam que estas substâncias foram largamente utilizadas em resinas, polímeros e substratos em níveis entre 5%-30% do peso e as quantidades usadas para cada aplicação não estão disponíveis (UNEP, 2009a, p.11).

Cerca de 90% a 95% do c-PentaBDEs foi utilizado para o tratamento de espumas de poliuretano (*Polyurethane*-PUR), em aplicações automotivas e em estofados em espumas para mobiliário e colchões. Outros cerca de 5% foi utilizado em produtos têxteis, placas de circuito impresso, espumas de isolamento, esteiras ou correias transportadoras, placas e, possivelmente, em óleos de perfuração (UNEP, 2006e, 2007b, 2007a, 2008b, 2009a, p.11).

Em geral, o teor médio de c-PentaBDE em espumas de poliuretano (PUR) é em torno de 3-5% em peso para estofados, almofadas, colchões, tapetes e carpetes segundo UNEP (2006e, 2007b, 2007a, 2008b, 2015b), principalmente em países que possuem normas com padrões de inflamabilidade para estas aplicações,

como por exemplo, Estados Unidos e Reino Unido. As espumas de PUR utilizadas no setor de transportes, aplicações em bancos de repouso, apresentam concentrações mais baixas (0,5-1%) em peso (UNEP, 2007a).

Os principais usos do c-PentaBDEs em artigos de consumo são apresentados abaixo (HALE, R.C. et al., 2001, 2006, ALAEEA, M. et al., 2003, MEHRAN et al.; 2003, JANSSEN, S, 2005, UNEP, 2006e, 2007b, 2007a, 2008b, 2015b).

- Equipamentos elétricos e eletrônicos: computadores, eletroeletrônicos, equipamentos de escritório, eletrodomésticos e outros itens que contenham laminados de circuito impresso, os invólucros exteriores de plástico e peças de plástico internos, tais como pequenos componentes com poliuretano.
- Meios de transporte: carros, trens, aviões e navios contendo interiores têxteis e de plástico e componentes elétricos.
- Materiais de construção: enchimentos de espuma, placas de isolamento, isolamento de espuma, painéis de paredes e pavimentos, folhas de plástico, resinas.
- Móvel: estofamento de sofás e bancos em geral, capas de móveis, colchões, componentes de espuma flexível.
- Têxteis: cortinas, tapetes, espuma sob os tapetes, barracas, lonas, vestuário de equipamento de proteção individual.
- Embalagem: espuma de poliuretano como base de materiais de embalagem

O composto comercial octa-BDEs foi usado em plásticos para equipamentos, principalmente para retardar chama em ABS, termopolímeros usados em gabinetes de computadores e monitores (HALE, R.C. et al., 2001, 2006, ALAEEA, M. et al., 2003, MEHRAN et al.; 2003, JANSSEN, S, 2005, UNEP, 2007c, 2008c, 2008d).

Na União Europeia, cerca de 95% do total de octa-BDEs foram comercializados para indústrias que utilizam plástico ABS, especialmente em eletrônicos estando presentes em 12 à 18% peso do produto final principalmente em caixas e compartimentos de equipamentos elétricos e eletrônicos, particularmente em tubos de raios catódicos, caixas e equipamentos de escritório, tais como máquinas copiadoras e impressoras (UNEP, 2007c, 2008c, 2008d). Além disso, é usado em poliestireno de alto impacto (*High-Impact Polystyrene-HIPS*), polímeros de poliamida policarbonatos, resinas de fenol formaldeído, nylon, termoplásticos e adesivos (DASO, et al., 2010).

Apesar de a maioria destes polímeros terem sido utilizados na indústria eletrônica, verificou-se também uma utilização no setor de transportes, além de usos em nylon e em polietileno de baixa densidade. O total estimado de polímeros primários tratados com c-OctaBDE é cerca de 800 mil toneladas porém, levando-se em conta o uso de plásticos reciclados contendo c-OctaBDE em novos produtos de plástico, a quantidade total de materiais plásticos impactados pode ser consideravelmente maior (UNEP, 2012a).

O c-DecaBDE foi produzido nos EUA e na Europa e continua a ser produzido na China aonde a produção média foi de 13.500 toneladas por ano em 2001 e de 30.000 toneladas em 2005 (UNEP, 2015e). Consequentemente, o DecaBDE é o único retardante de chama PBDE fabricado atualmente (UNEP, 2015e). Em plásticos, o DecaBDE é utilizado em equipamentos elétricos e eletrônicos, gabinetes de computadores e televisores, além de diversos polímeros como o polipropileno, termoplásticos e resinas poliésteres para a confecção de componentes eletrônicos para computadores, tais como: conectores, caixas elétricas, fios e cabos. Nos Estados Unidos, o DecaBDE foi utilizado em móveis estofados, nos setores de transporte e aeronáutica na construção civil (HALE, R.C. et al., 2001, 2006, ALAEEA, M. et al., 2003, MEHRAN et al.; 2003, JANSSEN, S, 2005, UNEP, 2009b, 2013e).

4.2.1 Potenciais retardantes de chama alternativos

Dentre os retardantes de chama alternativos para os c-PentaBDEs, três categorias são apresentadas na literatura: os retardantes de chama inorgânicos, os retardantes de chama organofosforados e os retardantes de chama orgânicos baseado em nitrogênio (UNEP, 2009b, 2012a).

Dentre os retardantes de chama inorgânicos são apresentados o hidróxido de alumínio, fósforo vermelho, polifosfato de amônia, trióxido de antimônio, borato de zinco, hidroxiestanato de zinco e estanato de zinco. O grupo dos retardantes de chama organofosforados é composto pelos trietil fosfato, trifenil, isopropil e butil-fosfatos e os halogênios contendo fosfatos. Os retardantes de chama orgânicos baseado em nitrogênio, o mais utilizado é a melamina que é uma substância alcalina, com 66% de sua massa composta de nitrogênio (UNEP, 2009b, 2012a).

Tabela 3 - Alternativas tecnológicas aos c-PentaBDEs e aos c-OctaBDEs

Materiais/ polímeros/ resinas	Aplicações	Aplicações em produtos comerciais	Alternativas Inorgânicas	Fosforados/ nitrogenio
Resinas Epóxis	Circuito impresso, revestimento protetor	Computadores, pequenas partes eletrônicos, interiores de navios	hidróxido de alumínio, hidróxido de magnésio fósforo vermelho, polifosfato de amônia, hidroxiestanato de zinco e estanato de zinco.	trietil fosfato, trifenil, isopropil e butil-fosfatos orgânicos baseado em nitrogênio
CloretoPoli Vinila (PVC)	Cabos, painéis	Fios, cabos, tapetes, industriais	hidróxido de alumínio borato de zinco hidroxiestanato de zinco e estanato de zinco	trietil fosfato
Poliuretano	Materiais de enchimento embalagem, enchimento	Móveis, isolamento acústico, embalagem, painéis de preenchimento, imitações de madeira, transporte.	Amônio polifosfato Fósforo vermelho	Melamina Dimetil fosfonatado
Poliésteres	Circuito impresso, revestimento	Equipamentos elétricos, revestimentos para plantas de processamento químico, aplicações marítimas, painéis de construção.	Dibromoesireno Tetrabromoftálico	Sistemas Intumescente
Borracha	Transporte	Correias transportadoras, espuma de isolamento	N/D	Fosfatados
Tintas /lacas	Revestimento	Lacas para a indústria naval e para a proteção de contentores	N/D	Fosfatados
Texteis	Revestimento	Revestimentos para impregnação de tapetes, assentos de automóveis, móveis em casas e edifícios públicos, aviões, transportes públicos.	N/D	Dimetil fosfito Melamina Cloreto fosfonitrílico
Óleos hidráulicos	Óleos de perfuração, hidráulicos	Perfuração off shore, mineração de carvão	N/D	Esteres triefenil fosfato

Fonte: (UNEP, 2009b)

A Tabela 3 apresenta uma compilação das alternativas tecnológicas aos c-PentaBDEs e aos c-OctaBDEs.

Embora potenciais alternativas aos retardantes de chama bromados sejam apresentadas na literatura e disponíveis no mercado, faz-se necessário avaliar a toxicidade e a ecotoxicidade destas alternativas.

Dados do relatório da UNEP (2009b, p.23) consideram que, muito embora as informações disponíveis evidenciam escassos dados ecotoxicológicos e toxicológicos, as alternativas que apresentaram os mais baixos efeitos ecotoxicológicos e toxicológicos foram selecionadas. São elas: o hidróxido de alumínio, o hidróxido de magnésio, o estanato de zinco, o hidroxiestanato de zinco e a melamina.

4.3 FONTES DE LIBERAÇÃO NO AMBIENTE

Desde que os retardantes de chama bromados foram detectados pela primeira vez em amostras ambientais na Suécia em 1979-1981 demonstraram grande interesse em estudar sua origem, distribuição e comportamento ambiental, os estudos sobre o destino e os efeitos dessas substâncias cresceu enormemente (ANDERSSON e BLOMKVIST, 1981; LAW et al., 2014).

Os PBDEs podem ser liberados no meio ambiente durante todas as etapas de ciclo de sua vida, quer sejam: a produção do produto químico, durante a produção de artigos contendo PBDEs, tais como, plástico, materiais de construção, produção têxtil e equipamentos eletroeletrônicos. Estes artigos contendo PBDEs colocados no mercado e durante o seu uso podem liberar PBDEs e, após a sua vida útil e ao tornarem-se resíduos contendo PBDEs, podem ser encaminhados para a reciclagem de resíduos ou sistemas de disposição.

Dado que o uso de PBDEs em inúmeros itens tais como, mobília, carpetes e utensílios domésticos, a exposição no ambiente interno por meio da poeira contendo PBDEs tem sido examinada em vários estudos, os quais são objeto da pesquisa sistematizada no item 4.5.4. Alguns estudos de literatura apresentam resultados em que foram encontrados PBDEs volatilizados de espumas de PUR, especialmente, BDE-47, BDE-99 e BDE-100 (WILFORD et al. 2005; UNEP, 2006b).

As informações sobre os artigos de consumo explicam que os PBDEs podem volatilizar diretamente dos artigos nos quais estão incorporados bem como durante todas as etapas de ciclo de vida, incluindo a reciclagem e após a disposição final.

Quando é liberado dos artigos, os retardantes de chama são adsorvidos nas partículas e pode aderir a superfícies ou espalhar pelo ar ambiente interno. A presença de PBDEs em ambientes internos, pode dar-se principalmente pela sua migração durante o uso do produto, sendo assim, partículas ligadas a PBDEs podem ser liberadas para o ar externo e acabam por disseminar-se por meio do vento, atingindo os mais diferentes sistemas (WILFORD et al., 2005).

A reciclagem é fonte de liberação de PBDE e, ao serem reciclados são inseridos no fluxo de reciclagem e continuam presentes em artigos reciclados e recolocados no mercado. Durante as operações de reciclagem, as informações de literatura apontam que este ambiente industrial possui altas concentrações de PBDEs e esta matéria é objeto de pesquisa sistematizada e está apresentado no item 4.5.5 (TALSNESS, 2008).

A julgar pelas quantidades de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos geradas, o plástico que os compõe é cerca de 30% do produto final que, por si só, é um desafio para a reciclagem, uma vez que existem diversos polímeros e aditivos presentes nesses produtos (SCHLUMMER et al., 2007). Além disso, a reciclagem de artigos contendo PBDEs, como por ex., espuma de poliuretano contaminada, misturada com espumas não contaminadas, resultam em um aumento de artigos reciclados contendo PBDEs (UNEP, 2012a).

A deposição ou disposição final de resíduos contendo PBDEs também é uma das principais fontes de liberação no ambiente, sendo o lixiviado proveniente de aterros uma das principais fontes de PBDEs no ambiente (TALSNESS, 2008). A queima de resíduos, como por exemplo, de REEE pode gerar dioxinas, furanos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, hidrocarbonetos aromáticos polihalogenados e cloreto de hidrogênio (ROBBINSON et al., 2009).

O Quadro 5 apresenta as categorias de artigos que podem conter POP-BDEs e, após a sua vida útil, tornam-se resíduos contendo c-PentaPBDEs e c-OctaPBDEs.

Quadro 5 - Categorias de artigos que podem conter c-PentaBDE e c-OctaBDE

CATEGORIAS	ARTIGOS
Equipamentos eletrônicos	Caixas de produtos eletrônicos (por ex.: monitores de computador); Pequenos componentes eletrônicos encapsulados; Laminados técnicos; Placas de circuito impresso; Computadores de bordo em automóveis; Aparelhos maiores (por exemplo, geladeiras, etc) e Telefones e celulares.
Produtos para edifícios/ construção	Filmes de construção; Correias transportadoras; Revestimentos para moldes de plantas de processamento químico; Painéis de construção e de espumas rígidas; Tubos e acessórios e Isolamento de espumas para tubos.
Fios e cabos	Bainhas de cabos e Componentes de fiação.
Tecidos	Materiais de acolchoamento e Colchões; Carpetes e tapetes (incluindo poliuretano; Cortinas e Estofados.
Transporte	Espumas moldadas para peças automotivas; Assentos de veículos; Peças automotivas e de acabamento; Espumas moldadas para peças automotivas; Assentos de veículos.
Outras aplicações	Embalagens; Brinquedos; Mobiliário e Pequenos aparelhos (por ex.: utensílios domésticos, ferramentas)

Fonte: (UNEP, 2009)

WEBER et al. (2011) analisou as experiências de mais de 50 anos com a eliminação e destaca os riscos de contaminação dos ecossistemas, da cadeia alimentar em conjunto com o solo e da água superficiais e subterrâneas. A partir da década de 1990, muitos produtos contendo compostos bromados e fluorados foram dispostos em aterros e devido a lenta degradação, os POPs persistirão neste locais por muitas décadas e, possivelmente séculos. Esta avaliação destaca a necessidade de métodos de eliminação alternativos para os resíduos de POPs, incluindo a destruição ou remoção completa da liberação ambiental potencial.

O estudo realizado por KWAN et al. (2013) investiga a presença de PBDEs em lixiviados em locais de disposição de resíduos sólidos em países asiáticos como o Camboja, Filipinas, Índia, Indonésia, Malásia, Tailândia e Vietnã, sendo observada a presença de PBDEs na fase dissolvida da matéria orgânica, com concentrações totais de PBDEs de mono a DecaBDEs variando de 3.7 a 133.000 ng l⁻¹.

Para entender o comportamento de lixiviação dos resíduos contendo retardantes de chama bromados em aterros foi realizado um estudo por KAJIWARA et al. (2014) com um projeto piloto de modelos de aterro para receber os resíduos de BFRs: aeróbico, semi-aeróbica e anaeróbica. Observou-se que no aterro aeróbio as

concentrações de BFRs foram menores que no aterro anaeróbio, sugerindo que a presença de ar no interior dos aterros minimiza a dissipação dos BFRs para o ambiente externo.

De acordo com GAYLOR et al. (2014) poucos estudos têm abordado a bioacumulação de poluentes orgânicos associados à incorporação de biossólidos aplicados no ambiente. Além da identificação e quantificação de PBDEs em diferentes lodos e biossólidos, os autores estudaram os organismos presentes em locais onde os biossólidos e lodos foram aplicados, e observou-se a presença de PBDEs em pequenos organismos, como aranhas e minhocas. Tal fato sugere que o tratamento não é eficiente para remoção ou diminuição das concentrações de PBDEs antes da utilização dos lodos e biossólidos.

DAVIS et al. (2012) avaliaram, durante três anos as concentrações de PBDEs e seus substitutos, em estações de tratamento de esgoto na Carolina do Norte e Califórnia sendo observadas concentrações de PBDEs em todas as amostras, variando de 1.750-6.358 ng g⁻¹ de peso seco. (Além disso, os substitutos de PBDEs, os produtos químicos tais como TBB e TBPH foram detectados em concentrações que variaram de 120-3.749 ng g⁻¹ de peso seco e 206-1.631 ng g⁻¹ de peso seco, respectivamente. A detecção destes contaminantes em resíduos, sugere que produtos químicos têm o potencial de serem transferidos dos produtos de consumo para o ambiente exterior. Além disso, o lodo gerado em estações de tratamento de efluentes líquidos ou de esgotos sanitários pode ser tratado por meio de incineração, disposto em aterros sanitários ou aplicados em solos agrícolas. Estas tecnologias podem resultar em contaminação do meio ambiente por lixiviação de PBDEs presentes nos lodos em aterros, de acordo com estudos de OSAKO et al. (2004); ODUSANYA et al. (2009) e DASO et al. (2010). Solos condicionados por lodo de esgoto podem contribuir no aumento dos níveis de poluentes orgânicos em solos. ELJARRAT et al. (2008) e DASO et al. (2010) observaram que o lodo de esgoto contribuiu significativamente para o aumento do congênere BDE-209 no solo agrícola e locais com elevada precipitação podem contribuir para redistribuição de PBDEs no ambiente, especialmente para áreas remotas.

Em estudo conduzido por DE LA TORRE et al. (2011) lodo de esgoto de trinta e uma estações de tratamento de águas residuais urbanas espanholas foram analisados para a presença do retardante de chama halogenado Dechlorane Plus (DP). As concentrações dos dois principais isômeros na mistura variou entre 0,903-

19,2 e 1,55-75,1 ng g⁻¹ de peso seco, respectivamente. No geral, as concentrações de DP foram menores do que os dos PBDEs (9,10-995 ng g⁻¹ peso seco) e isso está provavelmente relacionado ao maior uso de retardantes de chama bromados.

GAYLOR et al. (2012) também avaliaram a bioacumulação destes compostos em cadeia de organismos presentes no solo contendo PBDEs, e observaram que a presença desses compostos no solo afeta diretamente os organismos presentes no local, como microorganismos e de animais de pequeno porte, tendo ligação direta com o processo de bioacumulação e podem propiciar a transferência desses compostos para níveis tróficos mais elevados.

Os PBDEs em uma unidade de planta de incineração de resíduos sólidos urbanos juntamente com a reciclagem de eletrônicos foi comparada com a de um local industrial urbano de referência, de produção de asfalto e concreto, foi observada principalmente a presença de BDE-209 nos dois locais nas concentrações de 6,2 e 14,4 ng g⁻¹, e, 2,5 e 14,1 ng g⁻¹.

No estudo realizado por ZHANG Y. et al. (2013) as concentrações de 42 isômeros de PBDEs no meio gasoso e partículas foram determinadas em três tipos de fontes geradoras de poluição por PBDEs localizadas em Pequim, China, quais sejam: incineração de resíduos sólidos, fabricação de produtos químicos e geração de energia térmica a carvão. A concentração total de PBDEs foram de 60,5-216 pg m⁻³ na instalação de incineração de resíduos sólidos, 71,8-7,500 pg m⁻³ na fábrica de produtos químicos, e 34,4-4,54 pg m⁻³ na usina térmica a carvão. Os resultados indicam que os componentes de PBDE no meio gasoso foram semelhantes entre os três locais industriais, e o congênere predominante foi tri-BDE. No entanto, no material particulado, os BDES predominantes foram diferentes entre os três locais, possivelmente porque eles se originaram a partir de diferentes fontes. Na matéria particulada foram os pentaBDEs, na incineração de resíduos deca-BDE, na usina térmica a carvão o tetra-BDE e na fábrica de produtos químicos deca-BDE. Os resultados do presente estudo alertam para uma ameaça potencial associada à exposição humana para os residentes próximos desses locais.

A Tabela 4 apresenta um panorama das principais fontes de liberação dos PBDEs no meio ambiente.

Tabela 4 - Panorama da produção e aplicação dos POP-BDEs e os meios da liberação no meio-ambiente

Grupo	Fonte / Substância Utilizada	Aplicações / Processos	Produto Final	Meio de Liberação
POP-BDEs Produto Químico				
Produção do Produto Químico	Óxido de difenila, Bromo	Síntese do produto Químico	Poduto Químico POP-BDEs	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Sólido • Água Residuária • Lodo • Ar
PRODUÇÃO ARTIGOS CONTENDO POP-BDEs				
Plástico	Materia-prima (butadieno, estireno, isocianato, poliestireno, tereftalato, etc.) POP-BDEs e outros aditivos	Expansão e moldagem	Retardante de chama em plásticos <ul style="list-style-type: none"> • ABS • PUR • HIPS • PP • PBT • PA 	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Sólido • Lixiviado de Aterro • Resíduo contendo produto de limpeza • Efluente Líquido Lodo • Ar
Materiais de Construção	Espuma de PUR POP-BDEs e outros aditivos	Expansão e Moldagem	Estrutura à prova de fogo: <ul style="list-style-type: none"> • Isolamento de ar frio • Piso • Fundação • Telhado invertido • Teto • Isolamento do sótão e paredes • Estrutura e laminados compostos 	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Sólido • Lixiviado de Aterro • Efluente líquido industrial e águas residuárias • Efluentes líquido • Lodo • Ar
Produção Têxtil	Retardante de chama em materiais têxteis (Revestimento superficial ou tecidos)		Espuma de estofamento de mobília residencial e comercial Assentos de transporte Cobertura de parede and cortinas Proteção para materiais têxteis	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Sólido • Lixiviado de Aterro • Efluente líquido industrial e águas residuárias • Efluentes líquido • Lodo • Ar

continua

Tabela 4 - Panorama da produção e aplicação dos POP-BDEs e os meios da liberação no meio-ambiente*continuação*

Grupo	Fonte / Substância Utilizada	Aplicações / Processos	Produto Final	Meio de Liberação
PRODUÇÃO ARTIGOS CONTENDO POP-BDEs				
Equipamentos eletroeletrônicos	HIPS pellets	Produção de carcaça/ invólucro para equipamentos eletroeletrônicos	• Utilitários Eletroeletrônicos	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Sólido • Lixiviado de Aterro • Efluente líquido industrial e águas residuárias • Efluentes líquido • Lodo • Ar
RECICLAGEM DE RESÍDUOS E DISPOSIÇÃO				
Desmantelamento de REEE	Resíduos de EEE (Invólucro plástico eletroeletrônico, Circuito impresso, fios e espuma de poliuretano, etc.)	Desmantelamento	Metais e Plásticos	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Sólido • Lixiviado de Aterro • Efluente líquido industrial e águas residuárias • Efluentes líquido • Lodo • Ar
Reciclagem de Resíduos Plásticos	Resíduos de plásticos (Resíduos de ABS, HIPS, PP, poliéster, poliamido, PBT, Elastômeros termoplásticos, poliolefinas e outros plásticos)	Reciclagem	Plásticos	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduo Sólido • Lixiviado de Aterro • Efluente líquido industrial e águas residuárias • Efluentes líquido • Lodo • Ar

Fonte: adaptada de UNEP (2015b)

4.3.1 Comportamento dos Éteres Difenílicos Polibromados no Ambiente

Diversos estudos recentes, vêm relatando a presença de PBDEs nas mais diferentes matrizes ambientais (ALAE et al., 2003; HALE et al., 2003; SJÖDIN et al., 2003; HITES, 2004; SCHECTER, 2004; TANABE et al., 2008; KANNAN, 2009; SERICANO et al., 2009; DE WIT et al., 2010; DOMÍNGUEZ et al., 2011; HERZKE, 2011; LAW et al., MARVIN et al., 2011; DOMINGO, 2012; YOGUI et al., 2011).

Os compostos homólogos com menores números de bromos, Tri- e Tetra-BDEs, podem existir na fase de vapor e serem transportados para longas distâncias. Por outro lado, os compostos homólogos com maior número de bromos, como o Deca-DBEs, permanecem perto da fonte de liberação, tem baixa ou nenhuma mobilidade no solo, não sendo esperado que ocorra lixiviação dos mesmos. No entanto, podem ser foto degradados ou ter ações de degradação anaeróbica por meio dos microrganismos presentes no solo e no sedimento, gerando congêneres com menor número de bromos, principalmente Tetra- e Penta-BDEs que se acumulam na biota. (DARNERUD et al., 2001; HARDY, 2002; ATSDR, 2004; ROBROCK et al., 2005).

A bioacumulação de PBDEs na cadeia alimentar é inversamente proporcional ao grau de bromação dos compostos. Na biota, os níveis de congêneres de alto peso molecular geralmente estão abaixo do limite de detecção analítico indicando que a bioacumulação desses congêneres, especialmente DecaDBEs é baixa, e isso é resultado de sua baixa solubilidade e alto grau de adsorção no solo e sedimento (HARDY, 2002). Em contraste, os homólogos Tetra-BDEs, Penta-BDEs e Hexa-BDEs são frequentemente encontrados na biota o que se deve a grande solubilidade em água (HALE et al., 2003).

Na água, os PBDEs adsorvem-se fortemente aos sólidos em suspensão e sedimento e se bioconcentram nos organismos aquáticos. A adsorção aumenta de acordo com o número de átomos de bromo e o número de carbonos orgânicos contidos no solo ou sedimento.

4.4 TOXICOLOGIA DOS ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS

A preocupação em relação aos POPs vai além das suas características físicas e químicas que lhe conferem propriedades como persistência e bioacumulação. A toxicidade desses compostos tanto para o homem como para animais justifica a prioridade para sua eliminação e controle em nível global.

A exposição humana se dá principalmente pela ingestão de alimentos contaminados, em geral com alto teor de gordura. Mas, a poeira doméstica pode ser uma fonte importante de exposição, em especial para bebês e crianças pequenas que estão em constante contato com pisos, carpetes e outras superfícies aonde há acúmulo de poeira, além de levar a mão à boca frequentemente (EATON et.al., 2008; OGA et al., 2014a; KUNO, 2015).

Os PBDEs são lipofílicos, acumulando-se em tecidos e secreções ricos em gordura, como o tecido adiposo, o fígado e o leite materno. A concentração de PBDEs em soro reflete a exposição cumulativa por meses ou anos (KUNO, 2015).

Estudos com animais mostram que os PBDEs apresentam baixa toxicidade aguda, mas causam efeitos no funcionamento da tireóide e no desenvolvimento neurológico, ativam enzimas do fígado e são hepatotóxicos em estudos subcrônicos e crônicos. Os PBDEs com menor número de bromos são tóxicos para os fetos e causam efeitos tóxicos sobre o sistema reprodutivo, ligam-se aos receptores estrogênicos e têm efeito antiandrogênico. O pentaBDE é considerado mais tóxico do que o decaBDE. Como a maioria dos POPs, o PBDE é considerado desregulador endócrino, ou seja, substâncias químicas que podem interferir com a produção ou atividade de hormônios no sistema endócrino humano (KUNO, 2015).

4.4.1 Os Desreguladores Endócrinos Químicos e os Éteres Difenílicos Polibromados

Os desreguladores endócrinos químicos (EDCs) ou interferentes endócrinos são substâncias químicas, sintéticas ou naturais, capazes de interferir no sistema endócrino humano e da vida selvagem. Pertencem à classe dos micro poluentes, pois, mesmo em baixas concentrações de ng L^{-1} ou $\mu\text{g L}^{-1}$ causam efeitos adversos aos organismos a eles expostos (DIAMANTI-KANDARAKIS et al, 2009).

A Organização Mundial da Saúde (*World Health Organization-WHO*) (2005) define desregulador endócrino como uma substância ou mistura exógena que *“altera a função do sistema endócrino e, conseqüentemente, provoca efeitos adversos à saúde num organismo intacto, e seus descendentes, portanto, possui propriedades que podem levar a desregulação endócrina”*.

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*United States Environmental Protection Agency-USEPA*) define um interferente endócrino como *“um agente exógeno que interfere na síntese, secreção, transporte, metabolismo, ligação ou eliminação dos hormônios naturais do corpo, os quais são responsáveis pela manutenção da homeostase e regulação do processo de reprodução, desenvolvimento e/ou comportamento”* (USEPA, 1998).

O grupo de substâncias classificadas como interferentes endócrinos é considerado heterogêneo pois inclui substâncias tais como, hormônios femininos, os estrogênios, e masculinos, os androgênios, fitoestrogênios, os hormônios vegetais e diversas substâncias sintéticas, que podem ter utilização agrícola, como os agrotóxicos, e industrial, com aplicação como em matéria-prima ou subproduto. Alguns exemplos são: plastificantes, alquilfenóis, bifenilas policloradas, os éteres difenílicos polibromados, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e ainda como produtos farmacêuticos, como por exemplo, estrogênios sintéticos, antitérmicos, antibióticos, anti-inflamatórios (ROUTLEDGE et al., 1998).

O interesse no estudo dos EDCs foi motivado devido às observações e relatos de anormalidades no sistema endócrino e reprodutivo de animais. Essas anormalidades foram atribuídas à exposição de substâncias que, mesmo em concentrações-traço, causaram efeitos adversos aos organismos expostos, principalmente em matrizes aquáticas (ROUTLEDGE et al., 1998).

Embora os estudos referenciando os efeitos causados pelos desreguladores endócrinos sejam atuais, as primeiras evidências são datadas do início do século XX, quando testes foram realizados para a condição sexual de ratas fossem induzidas por meio de aplicação do que era conhecido como hormônio folicular ovariano utilizado em porcos (MATHIESSEN, 2003). Existem também relatos de efeitos causados por exposição aos fitoestrogênios, como por exemplo, a infertilidade em ovelhas observada na Austrália Ocidental na década de 1940, onde pesquisadores descobriram que uma substância presente em um tipo de gramínea, trevo, mimetizava os efeitos biológicos dos estrogênios (BENNETS et al., 1997).

De acordo com MASON et al. (1986), estudos conduzidos na década de 1950, relataram que lontras estavam desaparecendo dos rios e lagos da Inglaterra, porém só na década de 1980, pesquisadores sugeriram DDT e Dieldrin como os possíveis causadores desses impactos.

Um dos primeiros relatos de feminização foi na década de 1970, onde observou-se que embriões e filhotes machos de gaivotas que viviam na região do Lago Ontário, Canadá, possuíam ovidutos e ovários. Pesquisas mostraram que os efeitos da feminização foram decorrentes da exposição à inseticidas como o diclofenol, kepone e metoxicloro. Em meados de 1980, observou-se que tartarugas fêmeas que viviam na região do Lago Apokpa, Flórida, mostraram problemas reprodutivos, tais como, níveis elevados de estrogênios, ovários anômalos e reversão sexual (BERGERON et al., 1994).

Os desreguladores do hormônio da tireóide, portanto, afetam a função de quase todos os tecidos, por meio dos seus efeitos sobre o metabolismo celular e as funções essenciais que desempenham na diferenciação e crescimento.

Dentre os inúmeros compostos considerados EDCs estão os compostos químicos PBDE que possui o potencial de influenciar o desenvolvimento. Evidências sugerem que os principais congêneres da formulação c- PentaBDE, BDE -47 e BDE -99 são mais tóxicos e bioacumulativos do que outras congêneres de PBDE (UNEP, 2006c).

DARNERUD (2005) em sua análise sobre os pentaBDEs, apresenta os efeitos críticos de neurotoxicidade para o desenvolvimento e alteração da homeostase dos hormônios da tireóide. O último trimestre da gravidez até os 2 anos de idade da criança corresponde a um período de rápido neurodesenvolvimento, representando um período de vulnerabilidade a ataques ambientais. Estudos com roedores indicam que os PBDEs possuem efeitos neurotóxicos, bem como sobre o desenvolvimento do sistema reprodutivo.

A exposição aos éteres PBDE durante o período de desenvolvimento pode interferir nas funções cognitiva e comportamental, as quais são componentes críticos do neurodesenvolvimento. Estudos epidemiológicos suportam as evidências sobre a associação entre a exposição a PBDEs durante a gravidez e/ou durante a infância e o desenvolvimento neurológico nocivo para a criança relacionados com o comportamento, cognição e habilidades motoras. Embora o preciso mecanismo de ação dos PBDEs no neurodesenvolvimento seja desconhecida, a neurotoxicidade induzida por PBDE por meio da interferência do hormônio da tireóide e da ação direta de PBDEs no cérebro em desenvolvimento têm sido propostos e testados (HERBSTMAN, 2014).

4.4.2 Rotas de Exposição Humana

Os éteres difenílicos polibromados, como outros poluentes orgânicos, são lipofílicos e a tendência de se acumular nas regiões ricas em gordura do corpo humano é relativamente elevada. As possíveis vias de entrada nos humanos são: ingestão alimentos que contêm alto teor de gordura, inalação ou ingestão de partículas em suspensão e de poeiras, e a absorção cutânea (KUNO, 2015).

A dieta é considerada uma das maiores vias de exposição aos PBDEs e foram detectados em peixes, aves, carnes de porco, legumes e produtos de uso diário (OHTA et al., 2002; BOCIO et al., 2003).

Consumo de alimentos gordurosos, especialmente peixe, carne, leite e seus derivados, óleo vegetal bem como leite humano constituem importantes rotas de exposição humana e são importantes fontes de exposição aos PBDEs. Estão presentes em alimentos consumidos na nossa dieta, com mais altas concentrações em produtos de origem animal do que em frutas e vegetais (DASO et al., 2010).

Os peixes são particularmente mais ricos em PBDEs como resultado da bioacumulação e bioconcentração em ambientes aquáticos, sendo que a mistura comercial de Penta-BDEs se bioconcentra de forma diferente, uma vez que aproximadamente 50–70% dos PBDEs detectados em peixes eram do isômero BDE-47, seguido pelo BDE-99 e pelo BDE-100 (DASO et al., 2010).

Em estudo realizado por SCHECTER et al. (2006) e DASO et al. (2010) nos EUA, foram analisados níveis de PBDEs em 62 amostras de peixes, carne e produtos de leite e derivados. Os resultados apresentaram maiores níveis de PBDEs nos peixes, seguidos pela carne e pelo leite e seus derivados, com concentrações decrescentes dos congêneres BDE-47, BDE-99, BDE- 100 e Deca-BDEs.

Estudos na Europa e América do Norte (TLUSTOS et al., 2005; HAMILTON e FISHER, 2006; KNUTSEN et al., 2006; DASO et al., 2010) constataram que a gordura de peixes, especialmente provenientes de criação comercial apresentam maiores níveis de PBDEs do que peixes em ambiente (TLUSTOS et al. 2005; HAMILTON e FISHER 2006), principalmente para o salmão criado em cativeiro (DOMINGO et al. 2006; DASO et al., 2010).

Estudos no Canadá utilizando salmão criado em cativeiro relataram os maiores níveis nos congêneres BDE-47 seguido pelo BDE-99 e BDE-100. Em outro estudo, amostras de salmão selvagem apresentaram concentrações 10 vezes menores de PBDEs do que de peixes provenientes de criação em cativeiro (EASTON et al., 2002; DASO et al., 2010).

A contribuição da dieta na contaminação humana por PBDEs pode ser apresentada na seguinte ordem decrescente: peixes>carne>laticínios>legumes (FREDERIKSEN et al. 2008; DASO et al., 2010).

Estudos sobre os níveis de PBDEs em diferentes alimentos foram realizados também na Catalunha, Espanha. Os níveis de Tetra e Octa-PBDEs foram observados nas concentrações entre 563,9 ng/kg e 19,0 ng/kg, na ordem decrescente por gênero alimentício: peixe e marisco> óleos e gorduras> ovos>laticínios>carnes e produtos lácteos> tubérculos> cereais> legumes> legumes> frutas (DOMINGO et al. 2008; DASO et al., 2010).

Em uma pesquisa de consumo de espécies marinhas, os resultados sobre os níveis de PBDEs, mostram o atum seguido de salmão, com 5,7 ng e 3,6 ng/dia, respectivamente e, molusco e peixe-espada com 0,02 e 0,06 ng /dia, respectivamente (DOMINGO et al. 2006; DASO et al., 2010).

A dispersão destas substâncias para o ambiente ocorre na produção e uso dos produtos e a longa distância via aérea. O congênere encontrado em peixe é o BDE-47, -99 e o -100, enquanto que congênere de alto grau de bromação, encontrado no ambiente terrestre (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.86).

Dados sobre os níveis de contaminantes de PBDEs em alimentos são gerados pelos países da Europa, América do Norte e a Ásia. Apenas dois estudos na África relataram níveis de PBDEs e HBCD em ovos de oito espécies diferentes de aves coletadas em quatro aterros na África do Sul (POLDER et al., 2008; ODUSANYA et al., 2009; DASO et al., 2010). As maiores concentrações de PBDEs foram encontradas em ovos de aves do rio Vaal, local a jusante da área mais industrializada do país e em locais do aterro.

A exposição por meio de outras fontes alimentares, além dos peixes, como carne, frango, produtos lácteos, assim como vegetais, são importantes para avaliar a exposição humana a PBDEs.

Na América do Norte, onde o consumo de carne e gordura é mais importante do que o consumo de peixe, estudos demonstraram que 60% a 70% da exposição total de PBDEs estavam relacionadas com o consumo de carne processada, enquanto que apenas 10% a 20% foi associado a peixes (SCHECTER et al., 2006).

Outros estudos têm mostrado que PBDEs estão presentes nas plantações, especialmente em vegetais, frutas, tubérculos, leguminosas e cereais (OHTA et al. 2002; BÓCIO et al. 2003; ZHAO et al. 2009).

Segundo estes autores, a via através da qual estes contaminantes migram para as plantas não está claramente compreendido e inferem que a deposição atmosférica ou a absorção de PBDEs no sistema radicular são prováveis OHTA et al. (2002) observaram a maior concentração (134 peso pg g⁻¹ fresco) de PBDEs no espinafre entre os três tipos de plantas comestíveis (cenoura, espinafre e batata). Este nível foi significativamente maior do que os obtidos no mesmo estudo para avaliar a carne de porco, carne de vaca e de frango (63,6;16,2; e 6,25 pg g⁻¹ carne fresca, respectivamente).

JONES-OTAZO et al., 2005; STAPLETON, 2005; ALLEN et al., 2007 especularam que a absorção de PBDEs do ar por vegetais de folhas verdes, como espinafre, especialmente nas proximidades de possíveis fontes geradoras de PBDEs, podem ser responsáveis pela tendência observada. Além da exposição aos PBDEs pelo consumo de alimentos, relatos de estudos consideram que a via de inalação ou ingestão de poeira contaminada podem contribuir substancialmente para o aumento dos níveis de PBDEs em humanos.

Esta via de exposição também tem sido apontada como um dos principais contribuintes para níveis mais elevados de PBDES em crianças entre as idades de 2 a 5 anos (TOMS et al., 2009) uma vez que as atividades associadas a esta faixa

etária como: mão na boca, comer alimentos carregado de pó porque passam mais tempo brincando no chão, etc., podem contribuir significativamente para os níveis mais altos de contaminantes em seu corpo.

A exposição humana aos PBDEs por inalação e ingestão de poeira não se limita às crianças. Estudos recentes têm demonstrado que todas as pessoas podem estar expostos a estes contaminantes por meio da poeira e partículas no ar, especialmente dentro de microambientes, como carros, trens e aviões (MANDALAKIS et al., 2008; LAGALANTE et al., 2009).

HARNERET et al. (2006) observaram em estudos com pessoas expostas diariamente à inalação de poeira de ambientes internos, como em residências, que os níveis de inalação de poeira no ar foi de 1,9 ng/dia para mulheres e 2,0 ng/dia para homens e as análises de PBDEs encontrados foram de 66 ng/dia para mulheres e 71 ng/dia para homens. O congênere BDE-209 foi o mais encontrado nas amostras de poeira nestes ambientes internos, e o BDE47 é o mais dominante quando analisado nos tecidos humanos.

Estudos para investigar e entender o processo pelo qual os contaminantes PBDEs migram para a poeira, sugerem que devem ter sido transferidos a partir de componentes de televisores: partes dianteiras dos armários e placas de circuito bem como amostras de poeiras recolhidas do interior dos aparelhos.

4.5 REVISÃO SISTEMATIZADA DA LITERATURA: PRODUTOS DE CONSUMO CONTENDO PBDE E RECICLAGEM DE RESÍDUOS QUE CONSISTAM DE, CONTENHAM OU ESTEJAM CONTAMINADOS COM PBDEs

O sub-capítulo 4.4. explicita os estudos científicos que diagnosticam a ocorrência de éteres difenilícos polibromados em diversas matrizes ambientais e biológicas e as evidências dos danos destes compostos à saúde humana e ao meio ambiente. Estas constatações consolidadas balizaram a comunidade internacional para a inclusão deste produto químico na lista do Anexo A, para a eliminação de sua produção e uso, da Convenção de Estocolmo sobre POPs.

No entanto, nesta Convenção, há uma exceção específica para os PBDEs, sendo permitida a reciclagem de artigos em uso que possam conter este produto químico, conforme explicitado nos itens 6.3.2.

Por isso, a busca de informações sobre ambos os temas norteou esta revisão sistematizada com o intuito de conhecer os estudos que têm sido conduzidos para se evidenciar cada vez mais a detecção do produto químico POP-BDEs decorrente da liberação dos artigos colocados no mercado ou produto de consumo contendo PBDEs e das unidades de processamento de reciclagem de resíduos que consistam de, contenham ou estejam contaminados com PBDEs, além da exposição aos PBDEs decorrente destas fontes de liberação.

Por isso, é apresentada uma revisão sistematizada sobre ambos os temas: 1. produto químico POP-BDEs decorrente da liberação dos artigos de consumo contendo POP-BDEs; 2. unidades de processamento de reciclagem de resíduos contendo este produto químico e, 3. exposição aos PBDEs decorrente desta fontes de liberação.

Duas plataformas foram utilizadas para esta revisão sistematizada. A primeira plataforma Web of Science constituída por sete bases de dados adquiridas pela Universidade de São Paulo, quais sejam:

- Principal Coleção do Web of Science™ abrange o período de 1900 até a presente data
- Biological Abstracts® abrange o período de 1999 até a presente data
- Current Contents Connect® abrange o período de 1998 até a presente data
- Derwent Innovations IndexSM abrange o período de 1963 até a presente data
- KCI - Base de dados de periódicos coreanos abrange o período de 1980 até a presente data
- SciELO Citation Index abrange o período de 1997 até a presente data
- Zoological Record® abrange o período de 1864 até a presente data

A segunda base de dados é o Banco de Dados de Compostos Organohalogenados, inserido no website do Simpósio Internacional sobre Poluentes Orgânicos Halogenados Persistentes (*International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutant-* denominado também como Dioxin20XX.org) é um Banco de Dados que contém os artigos científicos sobre POPs, representando um importante repositório sobre o assunto.

4.5.1 Plataforma Web of Science

A plataforma apresenta os rótulos de campo, abaixo listados, os operadores booleanos AND, OR, NOT, SAME, NEAR e parênteses.

Os rótulos do campo são: TS= Tópico; TI= Título; AU= Autor; AI=Identificadores de autor; GP= Autor grupo; ED= Editor; SO= Nome da publicação; DO= DOI; PY= Ano de publicação; AD= Endereço; SU= Área de pesquisa e IS= ISSN/ISBN.

A pesquisa foi realizada em 12 de Janeiro de 2016.

Para obter uma representação abrangente da informação existente na literatura científica sobre o tema os éteres difenílicos polibromados, a busca da pesquisa foi selecionada para o rótulo de campo TS= Tópico uma vez que este rótulo engloba título, resumo e palavras chave do autor.

A busca por TS=(PBDE)* em todas as bases de dados da plataforma Web of Science resultou em 7611 publicações.

A partir da busca em tópico por PBDE, nova consulta foi realizada e a busca foi refinada considerando: domínio de pesquisa, área de pesquisa, título da fonte, ano de publicação, idioma, no período compreendido entre 1996 e 2015. A pesquisa refinada por domínio de pesquisa Science of technology resultou em 7582 publicações a quais foram refinadas para 15 áreas de pesquisa resultando em 7294 publicações. Refinado para “artigos” a busca resultou em 7010 publicações as quais sofreram um novo refinamento em função de 50 dos 100 Títulos da Fonte disponíveis, resultando em 5602 publicações. Novamente refinado para o idioma Inglês, a busca resultou no mesmo número e em seguida, refinando-se para países, a busca resultou em 2961 publicações para um total de 68 países. Segue abaixo o detalhamento da pesquisa.

- Plataforma: Web of Science (de Todas as bases de dados)
- Resultados refinados: 7582 para o domínio de pesquisa Science of technology
- Resultados refinados: 7294 para 15 áreas de pesquisa: (Environmental Sciences Ecology or Government Law or Toxicology or Biodiversity Conservation or Public Environmental Occupational Health or Engineering or Chemistry or Marine Freshwater Biology or Water Resources or Fisheries or Science Technology Other Topics or Food Science Technology or Infectious Diseases or Materials Science or Endocrinology Metabolism or Genetics Heredity or Oceanography or Gastroenterology Hepatology or Agriculture or Health Care Sciences Services or Meteorology Atmospheric Sciences)
- Resultados refinados por Tipo de Documento: artigos: 7010

- Dos 100 títulos da fonte disponíveis, foram escolhidos 50 títulos, e os resultados da busca refinados para este item estão descritos a seguir. Resultados refinados: 5602 para títulos da fonte (Environmental Science Technology or Marine Environmental Research or Chemosphere or Aerosol and Air Quality Research or Science of The Total Environment or Food Additives and Contaminants Part A Chemistry Analysis Control Exposure Risk Assessment or Ecological Indicators or Environment International or Environmental Monitoring and Assessment or Environmental Pollution or Water Science and Technology or Environmental Toxicology and Chemistry or International Journal of Hygiene and Environmental Health or Environmental Health Perspectives or Chemical Research In Toxicology or Marine Pollution Bulletin or Toxicological Sciences or Aquaculture or Archives of Environmental Contamination and Toxicology or Environmental Science and Pollution Research or Food and Chemical Toxicology or Environmental Science Processes Impacts or Environmental Research or Food Chemistry or Atmospheric Environment or Neurotoxicology and Teratology or Environmental Technology or Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology or Environmental Toxicology or Toxicology or Environmental Health or Chemistry and Ecology or Journal of Environmental Monitoring or Water Air and Soil Pollution or Ecotoxicology and Environmental Safety or Marine Ecology Progress Series or Organohalogen Compounds or Environmental Science and Technology or Indoor Air or Journal of Hazardous Materials or Plos One or Aquatic Toxicology or Environmental Science and Pollution Research International or Toxicology and Applied Pharmacology or Neurotoxicology or Toxicology Letters or Toxicological and Environmental Chemistry or Environmental Toxicology and Pharmacology or Ecotoxicology or Water Research)
- Resultados refinados: 5602 para idiomas (English)
- Resultados refinados para países: 2961. A busca resultou em 68 países.

Dos 68 países que possuem artigos publicados entre o período de 1996-2015, 25 países apresentam mais do que 10 publicações e 43 países apresentam menos do que 10 publicações. Para facilitar a visualização, o Gráfico 1 apresenta o número de artigos publicados por país e por ano, demonstrando que os Estados Unidos da América, seguido da China, do Canadá, da Suécia e do Reino Unido e País de Gales são os cinco países que mais publicaram com 543, 524, 326, 206 e 193 artigos, respectivamente sobre o tema PBDEs entre 1996 e 2015.

Gráfico 1 - Os 25 países com mais de 10 artigos publicados sobre PBDEs no período de 1996-2015.

Fonte: Plataforma Web of Science

Por outro lado, a Tabela 5 apresenta os 43 países que publicaram menos de 10 artigos sobre o tema PBDEs nos dezanove anos entre o período de 1996-2015.

Tabela 5 - Os países com menos de 10 artigos publicados no período de 1996-2015.

Nº de Artigos Publicados	Países
10	Arábia Saudita
9	México, Singapura, Kuwait e Argentina
8	Grécia, Islândia e Portugal
7	Nova Zelândia e Paquistão
6	Filipinas, Groenlândia, Chile e Tunísia
5	Rússia, Indonésia, Índia e Egito
4	Nigéria
3	Colômbia, Eslováquia, Malásia e Luxemburgo
2	Líbano, Uganda e Áustria
1	Letônia, Granada, Chipre, Ucrânia, Tailândia, Tanzânia, Sri Lanka, Nicarágua, Maurícia, Lituânia, Quênia, Irã, Hungria, Guiné-Bissau, Estônia, Croácia e Bangladesh

Fonte: Plataforma Web of Science

O Gráfico 2 destaca os países da América Latina e Caribe, quais sejam: Brasil, Argentina, Chile e Colômbia, que apresentaram um total de 39 artigos publicados no período de 1996-2015.

Gráfico 2 - Países da América Latina e Caribe com artigos publicados sobre PBDEs entre 1996-2015.

Fonte: Plataforma Web of Science

Deve-se esclarecer e salientar que na busca das publicações por países da Base de Dados da Plataforma Web of Science, os resultados retornados são referentes aos locais de onde as publicações são realizadas, porém isso não implica que os dados gerados pela pesquisa e informados nos artigos sejam provenientes dos mesmos países. Deste modo, existe uma lacuna de informações sobre a geração de dados por país, sendo este o principal intuito desta pesquisa, em relação ao local de onde mais se publica sobre o tema. A dificuldade encontrada em realizar a busca especificamente pelos locais onde o tema sobre PBDE é mais relevante fica implícita, devido à não existir filtros de busca para a origem do dado dos artigos publicados. Conclui-se portanto, que a pesquisa por origem do dado, torna-se inviável, pelo grande número de publicação existente, uma vez que essa informação deve ser feita individualmente, e não necessariamente é descrita na publicação.

4.5.1.1 Principal Coleção do Web of Science

No intuito de refinar as informações disponíveis na plataforma Web of Science foi realizada uma pesquisa considerando apenas as publicações da “Principal Coleção do Web of Science”, composta por publicações cujo o critério de inclusão é o caráter de multidisciplinariedade. A busca seguiu os mesmos passos apresentados no item anterior. A busca resultou em 2072 publicações sobre o tema PBDE, conforme detalhado abaixo.

- Resultados: 2.505 (da Principal Coleção do Web of Science)
- Resultados por Categorias do Web of Science: 41 (por contagem do registro) (Environmental Sciences or Toxicology or Engineering Electrical Electronic or Engineering Environmental or Public Environmental Occupational Health or Oncology or Immunology or Marine Freshwater Biology or Geosciences Multidisciplinary or Pharmacology Pharmacy or Chemistry Physical or Food Science Technology or Chemistry Organic or Engineering Biomedical or Chemistry Multidisciplinary or Fisheries or Neurosciences or Biology or Water Resources or Meteorology Atmospheric Sciences or Chemistry Applied or Engineering Civil or Construction Building Technology or Ecology or Infectious Diseases or Materials Science Textiles or Soil Science or Materials Science Paper Wood or Materials Science Characterization Testing or Pathology or Endocrinology Metabolism or Environmental Studies or Engineering Chemical or Engineering Multidisciplinary or Engineering Manufacturing or Engineering Geological or Oceanography or Limnology or Genetics Heredity or Materials Science Multidisciplinary or Agricultural Engineering)
- Resultados por Tipo de Documento (artigo): 2100
- Resultados por 28 Áreas de Pesquisa: 2100
- Resultados por Idiomas (English): 2090
- Resultados por Anos de Publicação (1996-2015): 2072 publicações

O Gráfico 3 apresenta o número de artigos publicados sobre PBDE por ano, demonstrando que em 1997 foram publicados dois artigos havendo um constante aumento, em 2008 com 175 artigos, sendo que nos próximos sete anos a média foi de 203 artigos ao ano. Isto reflete a importância auferida pela comunidade científica internacional sobre o tema PBDE provocada também pela necessidade de informações globais para compor as avaliações de risco dos c-PentaBDEs e c-OctaBDEs pelo Comitê POPRC, etapas que antecederam a inclusão, em 2009, dos PBDEs como POPs na listagem da Convenção de Estocolmo. A partir de 2010, data em que os PBDEs entraram em vigor, o gráfico mostra a manutenção das publicações na área de interesse.

Gráfico 3 - Número de Publicações de artigos científicos sobre PBDEs no período de 1996 a 2015.

Fonte: Principal Coleção do Web of Science

A pesquisa foi novamente refinada por países, resultando em 2883 artigos publicados no período de 1996-2015, o que difere do resultado obtido na pesquisa realizada por anos, a qual não considera a divisão por países. Uma possibilidade que explica esse caso, é que existe a mesma publicação do artigo em mais de um periódico, fato que pode ser observado nas divisões por idiomas, uma vez que o mesmo periódico por ser bilíngue ou trilingue. Conclui-se que, embora a principal coleção do Web of Science seja bastante completa e considerada um bom indicador, mas não apresenta resultados completamente concisos.

O Gráfico 4 apresenta o número de publicações, por ano, dos países que publicaram mais de dez publicações por ano, na base de dados da Principal Coleção da Web of Science.

Gráfico 4 - Países com mais de 10 artigos publicados sobre PBDEs de acordo com a Principal Coleção da Web of Science

Fonte: Principal Coleção do Web of Science

4.5.2 Banco de Dados de Compostos Organohalogenados

Este Banco de dados de compostos organohalogenados, inserido no website do Simpósio Internacional sobre Poluentes Orgânicos Halogenados Persistentes (DIOXIN), nos informa que foram apresentados 431 artigos sobre PBDEs no período de 1996 até 2015, sendo em 2005, o ano de maior apresentação de artigos sobre esse tema no Simpósio.

Gráfico 5 - Número de Publicações sobre PBDEs por país no período entre 1996 a 2015

Fonte: Banco de Dados de Compostos Organohalogenados

4.5.3 Revisão Sistematizada da Literatura para Estudos Produzidos pelo Brasil

A pesquisa seguiu os passos dos itens anteriores. Foram utilizadas todas as bases de dados disponíveis pela Universidade de São Paulo na Plataforma Web of Science. A pesquisa foi realizada em: 12 de Janeiro de 2016

A partir da busca em tópico por TS= (PBDE) a consulta foi realizada e os resultados foram refinados para o domínio de pesquisa SCIENCE TECHNOLOGY, 25 áreas de pesquisa, 44 títulos da fonte, idioma inglês, no período entre 1996 e 2015, conforme indexadores detalhados a seguir.

- Plataforma Web of Science (de Todas as bases de dados)
- Você pesquisou por: Tópico:(PBDE)
- Refinado por: Domínios de pesquisa: (SCIENCE TECHNOLOGY) and
- Refinada por 44 áreas de pesquisa: (Environmental Sciences Ecology or Government Law or Toxicology or Public Environmental Occupational Health or Engineering or Immunology or Chemistry or Marine Freshwater Biology or Construction Building Technology or Pharmacology Pharmacy or Water Resources or Fisheries or Energy Fuels or Hematology or Science Technology Other Topics or Food Science Technology or Infectious Diseases or Reproductive Biology or Neurosciences Neurology or Endocrinology Metabolism or Nutrition Dietetics or Oceanography or Gastroenterology Hepatology or Agriculture) and
- Refinada por Tipos de documento: (ARTICLE) and
- Refinada por 54 Títulos da fonte: (Environmental Science Technology or Marine Environmental Research or Chemosphere or Aerosol and Air Quality Research or Science of The Total Environment or Neurotoxicology or Environment International or Environmental Pollution or Food Additives and Contaminants Part A Chemistry Analysis Control Exposure Risk Assessment or Water Science and Technology or Environmental Toxicology and Chemistry or Environmental Monitoring and Assessment or Environmental Health Perspectives or Journal of Environmental Science and Health Part A Toxic Hazardous Substances Environmental Engineering or Marine Pollution Bulletin or Toxicological Sciences or Chemical Research In Toxicology or Aquaculture or Archives of Environmental Contamination and Toxicology or Environmental Science and Pollution Research or Organohalogen Compounds or Environmental Research or Environmental Science Processes Impacts or Atmospheric Environment or Food Chemistry or Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology or Toxicology or Environmental Toxicology or Journal of Environmental Monitoring or Environmental Health or Ecotoxicology and Environmental Safety or Water Air and Soil Pollution or Marine Ecology Progress Series or Indoor Air or Journal of Hazardous Materials or Environmental Science and Technology or Environmental Technology or Plos One or Aquatic Toxicology or Environmental Science and Pollution Research International or Journal of

Applied Toxicology or Toxicology and Applied Pharmacology or Regulatory Toxicology and Pharmacology or Archives of Toxicology or Journal of Toxicology and Environmental Health Part A Current Issues or Toxicological and Environmental Chemistry or Environmental Toxicology and Pharmacology or General and Comparative Endocrinology or Journal of Agricultural and Food Chemistry or American Journal of Epidemiology or Ecotoxicology or Water Research or Neurotoxicology and Teratology) and

- Tipos de documento: (ARTICLE) and
- Refinada por todos os anos da publicação: (2014 or 2015 or 2005 or 2001 or 2013 or 2009 or 2004 or 1999 or 2011 or 2008 or 2003 or 2000 or 2012 or 2007 or 2002 or 1998 or 2010 or 2006) AND
- Refinada por Idiomas: (ENGLISH)
- Refinada por estipulado: Todos os anos.
- Refinada por países: Brasil
- Refinada por Idioma da pesquisa: English

A busca por TS=(PBDE) em todas as bases de dados da plataforma Web of Science resultou, ao final, em 21 artigos publicados no período entre 1996 a 2015.

O Gráfico 6, mostra a distribuição temporal das publicações com o tema PBDE no Brasil, em todas as bases de dados disponíveis pela Universidade de São Paulo na Plataforma Web of Science.

Gráfico 6 - Distribuição temporal dos artigos sobre PBDEs publicados no Brasil no período de 1996 à 2015 na Plataforma Web of Science

Fonte: Plataforma Web of Science

4.5.3.1 Compilação dos Artigos da Literatura para o Brasil

Em 2004, estudo conduzido por UENO et al., com o intuito de elucidar a distribuição global de PBDEs, analisaram essas substâncias no músculo de peixe da espécie *Katsuwonus pelamis* coletado nas águas marítimas de várias regiões do mundo, a saber: Japão, Taiwan, Filipinas, Indonésia, Seychelles, Brasil, Mar do Japão, Mar da China Oriental, Mar da China Meridional, Oceano Índico e Oceano Pacífico Norte.

Os PBDEs foram detectados em quase todo o material coletado dos locais pesquisados (de $<0,1$ a 53 ng g^{-1} de lipídio), indicando contaminação generalizada por esses compostos no meio marinho. Segundo os autores, níveis residuais de PBDEs nestas amostras do hemisfério norte parecem ser maiores do que os do hemisfério sul, o que é plausível devido à maior utilização destes compostos no hemisfério norte.

DORNELES et al. (2010) publicaram o primeiro estudo sobre a determinação de compostos organobromados em tecidos de mamíferos marinhos no sudoeste do Oceano Atlântico, especificamente na Baía da Guanabara, Rio de Janeiro, coletados em três ambientes: estuarino, plataforma continental e oceânico. Foram analisados PBDEs em amostras de fígado de cinquenta e um cetáceos-golfinhos machos e fêmeas-Guiana/Fraser e em botos pertencentes a dez espécies, capturados entre 1994 e 2006, as concentrações encontradas variaram de 3 à 5960 ng g^{-1} .

No estudo conduzido por QUINETE et al. (2011) foram medidos níveis de PBDEs e de PCBs em espécies de peixes selecionados e golfinhos do Rio Paraíba do Sul, Brasil, sendo os congêneres predominantes BDE-47 e BDE-85.

No estudo conduzido por YOGUI et al. (2011) em cetáceos na costa brasileira, as concentrações médias de PBDEs encontradas na *Stenella frontalis* foi de 770 ng g^{-1} , seguido por *Steno bredanensis* com 475 ng g^{-1} , *Sotalia guianensis* (65.6 ng g^{-1}), *Tursiops truncatus* (64.2 ng g^{-1}) e *Pontoporia blainvillei* (60.3 ng g^{-1}).

CIPRO et al. (2012) analisaram amostras de gordura, pele, fígado e músculo de *Leptonychotes weddellii*, *Lobodon carcinophagus*, *Arctocephalus gazella* e *Mirounga leonina*. As amostras foram recolhidas em King George Island, Antártida, e analisadas para POPs (PCBs, pesticidas organoclorados e PBDEs) e isótopos estáveis (delta C-13 e delta N-15 em todos os tecidos). Os resultados mostraram a

presença de PBDEs em apenas uma amostra de gordura para a espécie *L. weddellii*. As amostras foram coletadas na Ilha King George, na Antártida, e as análises foram feitas no Instituto Oceanográfico, USP, Brasil.

ROSENFELDER et al. (2012) conduziram um estudo onde analisaram cinco amostras de fígado de duas espécies *Gymnura altavela* e *Zapteryx brevirostris* ao longo da costa do Rio de Janeiro, Brasil, em um área de altamente poluída, detectando a presença deste poluente.

Diferentes congêneres de PBDEs foram quantificados quanto à presença de compostos orgânicos halogenados (PCBs, DDT e PBDEs), foram analisadas amostras de fígado de cinquenta e três (53) golfinhos Franciscanos coletadas entre 1994 e 2009 em seis locais ao longo da costa sudeste e sul do Brasil: Estuário Rio Doce-Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santos- São Paulo, Baía de Paranaguá-Paraná, Baía da Babitonga-Santa Catarina e Estuário Lagoa dos Patos-Rio Grande do Sul. As concentrações decrescentes dos congêneres de PBDEs se apresentam na seguinte ordem: BDE-47>154>99>209>100>28>153, sendo portanto, BDE-47 o congênere que apresenta a maior concentração. As concentrações de PBDEs variaram de 6 a 1797 ng g⁻¹ de peso lipídico (ALONSO, et al., 2012).

Estudos conduzidos por CIPRO et al. (2013) valiam os PBDEs em gordura das aves *Procellaria aequinoctialis* e *P. conspicillata* capturadas juntamente com a pesca no sul do Brasil. Foram determinadas as concentrações de sete congêneres de PBDEs 28, 47, 99, 100, 153, 154 e 183, e as concentrações variaram de < limite de detecção à 72.70 ng g⁻¹. Os congêneres detectados com maior frequência nas análises foram: BDE-153, 154 e 183.

CASCAES et al. (2014) identificaram os poluentes orgânicos persistentes em quatorze amostras de fígado de exemplares de tubarão da espécie brasileira (*Rhizoprionodon lalandii*), que é um recurso econômico importante para a pequena pesca na costa sudeste do Brasil. A concentração média de PBDEs esteve no intervalo entre 10.4 ± 4.78 ng g⁻¹.

LEONEL et al. (2014) avaliaram as concentrações totais de PBDE determinados em setenta e três amostras de gordura de baleia (*Pontoporia blainvillei*) involuntariamente capturadas na região litorânea brasileira do Rio Grande do Sul entre 1994 e 2004. As concentrações variaram entre 7,9 - 65 ng g⁻¹ por peso lipídico em machos maduros.

ALONSO et al. (2014) revisaram os dados disponíveis sobre retardantes de chama bromados, os PBDEs, bem como sobre a forma naturalmente produzida MeO-PBDE em tecidos de cetáceos em todo o mundo. Os cetáceos odontocetos apresentam concentrações de PBDE mais elevadas do que as espécies mysticetes. A contaminação por PBDE foi maior nos cetáceos do hemisfério norte, enquanto que os níveis MeO-PBDE foram maiores nos animais do hemisfério sul.

DORNELES et al. (2010) documentaram os níveis e perfis dos contaminantes selecionados: pesticidas organoclorados, PBDEs e PBDEs metoxilados, em amostras de gordura (proveniente de biópsia) coletadas de baleias jubarte (*Megaptera novaeangliae*) nas águas da Península Antártica, e as concentrações variaram de 3 – 5960 ng g⁻¹/peso lipídico. Além disso, foi investigada a diferenciação sexual nos padrões de bioacumulação.

LEONEL et al. (2012) relataram estudos realizados em nove amostras de gordura de golfinhos *Stenella frontalis*, espécie endêmica do Oceano Atlântico e do clima tropical-temperado, encontrados em águas mais profundas (10-20m até 1000m) os quais foram capturados acidentalmente em atividades de pesca realizadas entre novembro 2004 a julho de 2007, nos Estados de Santa Catarina, Paraná, dois portos em baías de Antonina e Paraná e em áreas agrícolas do sistema estuarino de Cananéia, e porto comercial na Baía de Santos. Dos sete congêneres analisados, cinco foram identificados: BDEs 47>99>100>153>154, sendo que os BDEs 47, 99 e 100 são responsáveis por 88% da carga total de PBDEs, Com concentrações que variaram de 3 à 1326 ng g⁻¹.

No estudo realizado por LAVANDIER et al. (2013) foram determinados os níveis de PBDEs e PCBs em três diferentes espécies de peixes da Baía da Ilha Grande, localizada no sul do estado do Rio de Janeiro, sendo encontrados níveis baixos de PBDEs, com valores abaixo do limite de quantificação.

No estudo realizado por LAVANDIER et al. (2015) PCBs e PBDEs foram determinados em duas espécies de golfinhos, *Sotalia guianensis* e *Steno bredanensis*, na costa centro-norte do Rio de Janeiro, Brasil. O BDE-47 foi o congêner predominante em fígado de *S. guianensis* encontrado em ambas as espécies. Maiores concentrações em *S. bredanensis* foram possivelmente relacionadas aos hábitos alimentares diferentes para ambas as espécies. Estes resultados contribuem para alargar a base de dados sobre a contaminação orgânica em cetáceos do hemisfério sul, entendendo a sua distribuição e destino ambiental no Sudeste do Brasil.

Com relação à presença de PBDEs em espécies que são comercializadas ou utilizadas na dieta diária, alguns estudos correlacionam esta presença com os locais urbanizados.

MAGALHÃES et al. (2012) identificaram a presença de PBDEs em caranguejos *Hepatus pudibunda* e *Callinectes danae* em dois locais diferentes na Baía de Santos e na Ilha da Moela, sendo uma das áreas economicamente mais importantes no Sudeste do Brasil. Foi encontrada a concentração de 24,1 ng g⁻¹ de peso lipídico em um indivíduo do sexo masculino da espécie *C. danae* recolhidos perto do esgoto submarino de Santos.

GONÇALVES et al. e SILVA et al. (2013) analisaram a contaminação de PCB PBDE em mexilhões (*Perna perna*) e duas espécies de peixes comercialmente importantes, corvina (*Micropogonias furnieri*) e tainha (*Mugil liza*), na Baía de Guanabara, o mais importante estuário brasileiro, a fim de promover conhecimentos a respeito destes compostos no hemisfério sul.

MIGLIORANZA et al. (2013) relata a ocorrência e distribuição de pesticidas organoclorados, PCBs e PBDEs em solos, sedimentos, partículas em suspensão e macrófitas, ao longo da bacia do Rio Negro, Patagônia Argentina, as concentrações para PCBs e PBDEs identificadas variaram de 0.8 - 15.1 ng g⁻¹.

Com relação a outros estudos, citamos o conduzido por KALANTZI et al. (2009) que coletaram vinte e cinco (25) amostras de tecido adiposo da mama de humanos em Porto Alegre, Brasil, durante 2004-2005, as quais foram analisadas para a presença de PBDEs. As concentrações variaram de 0,19-132 ng g⁻¹ sendo 3 a 100 vezes menor do que os relatados em outros países, com exceção do Japão, que provavelmente vêm refletindo por uma menor utilização de produtos que contenham PBDEs ou exposições menores a outros produtos químicos.

4.5.4 Revisão Sistematizada da Literatura: Produtos de Consumo contendo PBDEs

A pesquisa seguiu os passos dos itens anteriores. Foram utilizadas todas as bases de dados disponíveis pela Universidade de São Paulo na Plataforma Web of Science. A pesquisa foi realizada em: 12 de Janeiro de 2016

A partir da busca em tópico por TS= (PBDEs* AND consumer products) a consulta foi realizada e a busca foi refinada o domínio de pesquisa SCIENCE TECHNOLOGY, 20 áreas de pesquisa, 28 títulos da fonte, idioma inglês, no período compreendido entre 1996 e 2015, conforme indexadores detalhados a seguir.

- Plataforma Web of Science (de Todas as bases de dados)
- TS=(PBDE* AND CONSUMER PRODUCTS)
- Refinada por: Domínios de pesquisa: (SCIENCE TECHNOLOGY) and
- Refinada por 20 Áreas de pesquisa: (Environmental Sciences Ecology or Toxicology or Engineering or Genetics Heredity or Public Environmental Occupational Health or Water Resources or Oncology or Chemistry or Food Science Technology or Neurosciences Neurology or Biotechnology Applied Microbiology or Endocrinology Metabolism or Science Technology Other Topics or Research Experimental Medicine or Infectious Diseases or Nutrition Dietetics or Medical Laboratory Technology or Hematology or Marine Freshwater Biology or Fisheries) and
- Refinada por Tipos de documento: (ARTICLE) and
- Refinada por 28 Títulos da fonte: (Environmental Science Technology or Waste Management Research or Chemosphere or Environment International or Toxicological Sciences or Science of The Total Environment or Environmental Toxicology or Environmental Research or International Journal of Hygiene and Environmental Health or Environmental Health Perspectives or Human Experimental Toxicology or Environmental Pollution or Environmental Monitoring and Assessment or Chemical Research In Toxicology or Endocrine Journal or Atmospheric Environment or Toxicological and Environmental Chemistry or Marine Pollution Bulletin or Waste Management or Journal of Hazardous Materials or Toxicology Letters or Indoor Air or Environmental Toxicology and Chemistry or Environmental Science and Pollution Research or Journal of Environmental Monitoring or Environmental Health or Ecotoxicology and Environmental Safety or Environmental Science and Pollution Research International) and
- Refinada por todos os anos da publicação: (2014 or 2013 or 2006 or 2003 or 2009 or 2012 or 2005 or 2007 or 2011 or 2008 or 2004 or 2001 or 2015 or 2010) and
- Refinada por Idiomas: (ENGLISH)
- Refinada por estipulado: Todos os anos.
- Refinada por Idioma da pesquisa: English

A busca por TS=(PBDEs* AND consumer products) em todas as bases de dados da plataforma Web of Science resultou, ao final, em 101 artigos publicados no período entre 2001 a 2015.

O Gráfico 7, mostra a distribuição temporal das publicações com o tema PBDE e produtos de consumo, em todas as bases de dados disponíveis pela Universidade de São Paulo na Plataforma Web of Science.

Gráfico 7 - Distribuição temporal das publicações de PBDEs em produtos de consumo no período de 2001-2015

Fonte: Plataforma Web of Science

Dos 101 artigos obtidos pela busca na Plataforma WEB OF SCIENCE, os mesmos foram selecionados conforme descrição abaixo:

- 32 artigos utilizados: a escolha foi baseada nos artigos nos quais a matriz estudada foi descrita e, a técnica analítica bem discutida e resultados pertinentes para a proposta do presente estudo;
- 35 artigos selecionados e apresentados no item 4.5.6. sobre avaliação da exposição de PBDEs relacionada aos produtos de consumo contendo PBDEs e reciclagem de resíduos que consistam de, contenham ou estejam contaminados com PBDE;

- 13 artigos selecionados para discussão no item 4.5.5 sobre reciclagem de resíduos que consistam de, conttenham ou estejam contaminados com PBDE;
- 21 artigos descartados: a exclusão destes artigos na compilação geral da revisão deveu-se ao fato de apresentarem as técnicas analíticas tema que não é abordado no presente estudo.

A dificuldade em classificar e selecionar os artigos pertinentes ao tema proposto, deve-se principalmente à inovação do tema em diversas áreas de estudo. Portanto metodologias analíticas estão sendo estudadas e estabelecidas e matrizes estão sendo discutidas; foi possível observar após criteriosa análise, que ainda não existe um padrão para escolha da melhor matriz em cada diferente proposta de estudo, além do que a escolha do local amostrado e técnica analítica ainda são pouco abordados, tendo variações nas publicações ao longo dos anos que foram abordados neste estudo.

4.5.4.1 Compilação dos Artigos da Literatura

em estudo realizado por HARNERET et al. (2006) foram analisados PBDEs, TBBPA, HBCD e PBDD/Fs em aparelhos eletro-eletrônicos, sendo que os níveis mais elevados de PBDEs foram encontrados na parte de trás dos aparelhos. Outros autores sugerem que os PBDEs podem migrar devido ao aquecimento de aparelhos elétricos e eletrônicos, bem como a partir de tapetes e mobiliário em geral.

Os PBDEs foram e são utilizados como retardantes de chama em uma grande variedade artigos acabados ou produtos de consumo, importadas ou não tais como: espumas de poliuretano utilizados em móveis, colchões, almofadas e tapetes, assentos de automóveis e plásticos utilizados em aparelhos elétricos, tais como, computadores e televisores, além de ser amplamente aplicado, também como retardante de chamas, em produtos têxteis, além de empacotamento e elastômeros sólidos (TALSNESS, 2008; WAGNER et al., 2013).

Outra fonte de exposição a éteres difenílicos polibromados é o ambiente interior e sua presença tem sido detectada em amostras de poeira do interior dos veículos, além de outros ambiente internos como residências, escritórios dentre outros.

Embora os éteres difenílicos polibromados sejam amplamente detectados em seres humanos e em poeiras no ambiente interno das residências e, como a exposição pode ocorrer em ambientes internos pelo contato com a poeira no interior, aos produtos de consumo tem sido associados à fonte de liberação. Apesar disso, o conhecimento de como PBDEs podem migrar para a poeira interna a partir de produtos dentro do qual são incorporados ainda é escassa e o mecanismo de transferência permanece pouco compreendido (WEBSTER et al., 2009; RAUERT et al., 2015).

Estudos no Reino Unido revelaram que altos níveis de PBDEs foram detectados na poeira do ar no interior de ambientes de escritórios e locais públicos fechados, seguidos pelo interior dos carros- sendo os mais altos valores encontrados nos carros novos quando comparados aos antigos. (HAZRATI e HARRAD, 2006).

Segundo GEVAO et al. (2006) e ALLEN et al. (2008), a distribuição ubíqua destes compostos em ambientes fechados pode ser devido à volatilização destes produtos químicos de espuma (por exemplo, colchões, espuma de estofados), equipamentos eletrônicos (por exemplo, televisores, impressoras, computadores) e outros produtos de consumo.

PREVEDOUROS et al. (2004) auferem à volatilização o mecanismo segundo o qual há a liberação dos pentaBDEs para o ar ambiente. Consideram que os artigos de consumo tais como carros, móveis estofados, têxteis, televisores, computadores e outros materiais reciclados contendo este produto químico liberam os pentaBDEs.

No Kwait, em um estudo realizado por GEVAO et al. (2006), amostradores passivos de espuma de poliuretano foram usados para medir simultaneamente as concentrações no ar de éteres difenílicos polibromados em setenta ambientes internos. Os PBDEs foram detectados em todas as casas e escritórios investigados, com distribuição semelhante para a formulação comercial do c-PentaBDEs, o produto Bromkal 70-5DE.

WEBSTER et al. (2009) conduziram um estudo sobre o entendimento do mecanismo de volatilização do PBDE associado às partículas de poeira contendo matéria orgânica. Analisaram amostras de poeira doméstica em residências dos EUA e Reino Unido, com níveis extremamente elevados de BDE 209 (260-2600 $\mu\text{g/g}$). Utilizou-se microscopia eletrônica de varredura e outras

ferramentas de microscopia forense ambiental. Os resultados destas amostras indicaram que a presença de bromo foi concentrado em partículas muito dispersas, e sugerem que o BDE 209 foi transferido para a poeira por meio de processos físicos, tais como a abrasão ou desgaste uma vez que o BDE209 não é volátil à temperatura ambiente.

Em outro estudo conduzido por CHEN et al. (2010) foram analisados os PBDEs em produtos domésticos, como aparelhos eletrônicos, móveis e estofados e de interiores de automóveis, em residências no Delta do Rio das Pérolas no Sul da China. Foram medidos os congêneres de PBDEs nos produtos domésticos tendo como resultados o c-OctaBDE e o decaBDE, com valores máximos de 15.107 e 1.603.343 ng g⁻¹, respectivamente. Os resultados sugerem que alguns PBDEs menos bromados presentes no ambiente podem ser derivados a partir da decomposição dos PBDEs mais bromados contido nos produtos. Além disso, o estudo também avaliou a exposição humana a PBDEs dos produtos domésticos por meio de inalação resultando no intervalo de 175 a 612 pg kg⁻¹ do peso corporal por dia em valores de inalação, sendo as exposições mais elevadas observadas em crianças.

TOMS et al. (2009) conduziram uma avaliação da exposição de PBDE via ambientes interiores em oito locais no Sudeste de Queensland na Austrália em amostras de ar e poeira de superfície. Concluiu-se que, para o ar interior, os PBDEs variaram de 0,5-179 pg/m³ nas casas e 15-487 pg/m³ nos escritórios. Já para a poeira, observou-se uma variação de 87 - 733 ng g⁻¹ de pó e 583 - 3070 ng g⁻¹ de poeira em residências e escritórios, respectivamente. PBDEs foram detectados em 9 de 10 amostras de poeira de superfície, variando de não-detectável para 5985 pg/cm². Os perfis dos congêneres para o ar e poeira foram determinados para BDE-209. Este estudo demonstrou que PBDEs são onipresentes nos ambientes internos dos edifícios amostrados no Sudeste de Queensland e sugerem a necessidade de uma avaliação detalhada das concentrações de PBDEs ampliando os locais de investigação e os fatores que influenciam a exposição PBDE na Austrália.

Em outro estudo realizado por ZHANG et al. (2011) foram analisados vinte locais residenciais e de escritórios em Toronto no Canadá, as concentrações de éteres difenílicos polibromados e bifenilos policlorados no ar interno, resultando em 0,08 - 16 ng m³. As concentrações de PBDE e PCB no ar residencial mostrou-se mais baixa do que nos escritórios e os resultados sugeriram que o equipamento elétrico é a principal fonte de PBDEs em locais com concentrações mais elevadas.

XU (2014), conduziu um estudo de doze lojas de varejo no Texas e na Pensilvânia, EUA avaliando 14 compostos PBDEs, dentre outros compostos, no ar interno. PBDEs foram amplamente encontradas no ambiente na loja de varejo, indicando que são poluentes do ar ambiente. Os principais congêneres de PBDEs foram BDE-28, -99 e -209, com concentrações tão elevadas como $850 \pm 1990 \text{ pg m}^{-3}$ para o BDE-99.

WILD et al. (2015) conduziram um estudo para investigar o papel da estação Casey da Antártica Australiana como fonte de POPs, dentre eles, os PBDEs. Foram encontrados BDE-209 com concentração de $26\text{-}820 \text{ ng g}^{-1}$ de peso seco na poeira do interior da estação e foram consistentes com os previamente relatados em casas e escritórios da Austrália, refletindo a presença nos produtos e materiais de consumo. Foram investigadas POPs no meio marinho e ambientes terrestres demonstrando concentrações decrescentes com o aumento da distância da estação. Esse estudo fornece a primeira evidência de entrada de produtos químicos às regiões polares por meio de estações locais e atividades humanas locais.

KUMARI et al. (2014) conduziram uma avaliação de diferentes congêneres de PBDEs em diferentes produtos eletrônicos ou em uso, com vida útil longa. Seis amostras diferentes, de espuma de estofamento, placa-mãe de um computador, amostra composta de brinquedo de crianças, amostra de fio elétrico, e amostra de pisos de PVC, foram coletados e analisados para a presença dos seguintes compostos afins PBDE: BDE-28, BDE-47, BDE-99, BDE-100, BDE-153, BDE-154, BDE-183, e BDE-209. Verificou-se que três das seis amostras foram positivas para a presença de PBDEs e três congêneres foram detectados nas amostras, isto é, BDE-47, BDE-153, e BDE-209, dos quais a concentração mais elevada foi de BDE-209. Entre as amostras, placa-mãe de computador apresentou a maior concentração de BDE-209, seguido de espuma de estofados. Os resultados desta investigação preliminar indicam que os PBDE ainda estão presentes nos produtos de consumo.

ALI et al. (2012) conduziram um estudo em trinta e uma residências da zona rural e doze mesquitas em Gujarat no Paquistão, o primeiro no país, para investigar a presença de éteres difenílicos polibromados e outros compostos, coletando amostras de poeira presentes no chão das residências. Segundo os autores, as concentrações, para a maioria dos contaminantes, na poeira do ar interno foram mais baixas daquelas observadas em outros países, mesmo para o congênere BDE 209, com media de 40 ng/g .

Os produtos para bebês que contêm espuma de poliuretano devem cumprir as normas de inflamabilidade de móveis do estado da Califórnia, o que provavelmente afeta o uso de retardantes de chama nesses produtos em todo os EUA. STAPLETON et al. (2011) conduziram um estudo para avaliar a utilização de retardantes de chama em cento e um produtos de bebês que contêm espuma de poliuretano. Como resultado foi constatado que 80 amostras continham um aditivo como retardante de chama e cinco amostras continham congêneres de PBDE comumente associados com c-PentaBDEs, sugerindo que produtos com penta-BDE ainda estavam em uso em 2011. Foi utilizado um analisador portátil de fluorescência de raios-X (XRF) para estimar o teor de bromo e cloro na espuma e investigar se XRF é um método eficaz para prever a presença de aditivos retardantes de chama halogenados nestes produtos: uma correlação significativa foi observada para bromo o que não ocorreu para o cloro. Este estudo sugere que os bebês podem receber uma maior exposição aos retardantes de chama presentes nestes produtos em comparação com a média das crianças ou adultos.

ALLEN et al. (2013) avaliaram a presença dos retardantes de chama em aviões comerciais e concluíram que existe a hipótese de que os trabalhadores possam estar em risco de exposições máximas aos PBDEs, caso haja uma longa permanência. As descobertas indicaram que os PBDEs são amplamente utilizados em muitos dos componentes de avião e outros tipos de aeronaves e a maioria dos retardantes de chama, incluindo TDCPP, foram detectados em 100% das amostras de poeira coletadas nos aviões. As concentrações de BDE 209 foram elevadas por ordem de magnitude em relação aos ambientes residenciais e de escritórios.

IONAS et al. (2014) conduziram estudos em cento e seis (106) amostras de brinquedos colocados no mercado da Bélgica, para investigar a ocorrência de PBDEs e outros retardantes de chama. Foram encontradas níveis (valor máximo foi de 0,14 mg/g ou 0,014%) de BDE 209 em todas as amostras e ftalatos foram até 10.000 vezes mais elevada do que as dos PBDEs. Os autores consideram que os PBDEs presentes nos brinquedos investigados são provenientes de fonte de materiais reciclados e, portanto, a utilização em produtos para crianças devem ser sujeitos a restrições mais rigorosas. Segundo ZENNEGG et al. (2014) produtos de consumo contendo PBDEs têm sido reciclados após a sua utilização, tendo ampla aplicação em plásticos reciclados para fabricação de novos produtos na África do Sul.

Para investigar o comportamento dos produtos químicos que estão sendo usados como substitutos para c-PentaBDEs em espuma de poliuretano, STAPLETON et al. (2009) conduziram análises em amostras de espumas de vinte e seis peças diferentes de mobiliário: espuma de sofás, cadeiras, almofadas de colchão, travesseiros, e a espuma de um sistema de isolamento acústico colocados no mercado entre 2003 e 2009 nos Estados Unidos. As amostras foram analisadas utilizando cromatografia gasosa acoplado ao espectrômetro de massa, resultando quinze amostras de espuma contendo o retardante de chama tris (1,3-dicloro-isopropil) fosfato (TDCPP), uma amostra continha produtos químicos bromados encontrados em uma nova mistura como retardante de chama, denominado Firemaster 550 (4,2% por peso), e uma amostra de espuma recolhida a partir de um colchão provavelmente adquirido antes de 2004, que continha C-PentaBDE (0,5% por peso)

STAPLETON et al. (2011) conduziram estudo no qual foram analisadas amostras de poeira de cinquenta residências localizadas em Boston, EUA, coletadas entre 2002 e 2007. A presença de tris (1,3-dicloro-isopropil) fosfato (TDCPP) foi detectado em 24% das amostras, com concentrações médias para TDCPP na poeira doméstica de 1890 ng g⁻¹, com o valor máximo detectado de 56.080 ng g⁻¹., sugerindo que os níveis dos retardantes de chama organofosforados são comparáveis, ou em alguns casos maior do que, os níveis de PBDEs em poeiras de casas, os autores recomendaram a realização de estudos adicionais para avaliar os efeitos potenciais à saúde decorrentes da exposição a poeira, especialmente para as crianças.

RAUERT et al. (2015) estudou os diferentes mecanismos através dos quais PBDEs são transferidos a partir de materiais de origem para material particulado, utilizando um invólucro de plástico em TVs que foram tratados com a formulação Deca-BDE, e concluíram que em temperatura ambiente e à 60°C não foi revelado transferência de PBDEs da caixa plástica da TV para a poeira via volatilização.

4.5.5 Revisão Sistematizada da Literatura: Reciclagem de Resíduos que Consistam, Contenham ou estejam Contaminados com PBDE

A pesquisa seguiu os passos apresentados no item 4.6.1. A pesquisa seguiu os passos dos itens anteriores. Foram utilizadas todas as bases de dados disponíveis pela Universidade de São Paulo na Plataforma Web of Science. A pesquisa foi realizada em: 12 de Janeiro de 2016

A partir da busca em tópico por TS=(PBDE* AND RECYCLING) em todas as bases de dados da plataforma Web of Science refinada para o domínio de pesquisa SCIENCE TECHNOLOGY, 12 áreas de pesquisa, 49 títulos da fonte, idioma inglês, no período compreendido entre 1996 e 2015, conforme indexadores detalhados a seguir.

- Plataforma Web of Science (as bases de dados disponíveis pela Universidade de São Paulo na Plataforma Web of Science)
- TS=(PBDE* AND RECYCLING)
- Refinada pelo Domínio de pesquisa (SCIENCE TECHNOLOGY) and
- Refinada por 20 Áreas de pesquisa: (Environmental Sciences Ecology or Food Science Technology or Materials Science or Public Environmental Occupational Health or Toxicology or Government Law or Fisheries or Chemistry or Pharmacology Pharmacy or Health Care Sciences Services or Marine Freshwater Biology or Science Technology Other Topics or Biodiversity Conservation or Water Resources) and
- Refinada por 49 Títulos da fonte: (Environmental Science Technology or Jem Journal of Environmental Monitoring or Chemosphere or International Journal of Hygiene and Environmental Health or Aquatic Toxicology or Environment International or Environmental Pollution or Science of the Total Environment or Toxicology and Industrial Health or Environmental Science and Pollution Research or Environmental Toxicology and Chemistry or Aquaculture or Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology or Toxicology Letters or Scientific World Journal or Journal of Hazardous Materials or Proceedings of the International Conference on Environmental Science and Technology or Atmospheric Environment or Marine Pollution Bulletin or Proceedings of the Asme 9th International Manufacturing Science and Engineering Conference 2014 Vol 1 or Environmental Science Processes Impacts or Proceedings of the 13th International Conference on Environmental Science and Technology or Waste Management Research or Journal of Environmental Monitoring or Journal of Environmental Science and Health Part A Toxic Hazardous Substances Environmental Engineering or Environmental Science and Pollution Research International or Ecotoxicology and Environmental Safety or Journal of Soils and Sediments or Chemistry and Ecology or Environmental Technology or Journal of Material Cycles and Waste Management or Environmental Reviews or Archives of Environmental Contamination and Toxicology or Environmental Monitoring and Assessment or Environmental Health Perspectives or Indoor Air or Environmentalist or Environmental Research or Environmental

- Engineering Science or Environmental Impact Assessment Review or Journal of Environmental Management or Environmental Earth Sciences or Ecotoxicology or Air Pollution XVII or Resources Conservation and Recycling or critical Reviews In Environmental Science and Technology or Atmospheric Pollution Research) and
- Refinada por Tipos de documento: (ARTICLE) and
 - Refinada por Anos da publicação: (2015 or 2014 or 2013 or 2012 or 2011 or 2010 or 2009 or 2008 or 2007 or 2006 or 2005 or 2004 or 2003 or 2002 or 2001 or 1999) and
 - Refinada por Idiomas: (ENGLISH) and
 - Refinada Tempo estipulado: 1996-2015.
 - Refinada por Idioma da pesquisa=Auto

A busca por TS=(PBDE* AND RECYCLING) em todas as bases de dados da plataforma Web of Science resultou, ao final, em 254 artigos publicados no período entre 1999 a 2015.

O Gráfico 7 apresenta uma distribuição temporal dos artigos sobre PBDEs e reciclagem de resíduos publicados no período de 1996-2015, no entanto, somente a partir de 2009 pode-se observar um aumento no número de publicações sobre o tema envolvendo PBDEs. Da busca realizada na Plataforma WEB OF SCIENCE, foram obtidos 245 artigos que discutiram sobre PBDEs e reciclagem.

Desses artigos obtidos, foi realizada uma seleção, onde os artigos foram separados de acordo com os tipos de matrizes, locais de estudo, período de realização dos estudos, ferramentas analíticas.

Gráfico 8 - Distribuição temporal dos artigos sobre PBDEs e reciclagem publicados no período de 1996-2015

Fonte: Plataforma Web of Science

Dos 254 artigos obtidos pela busca na Plataforma WEB OF SCIENCE, os artigos foram divididos em grupos e por temas:

- artigos sobre o monitoramento de PBDEs no ambiente interno das áreas de reciclagem, em ar e poeira;
- artigos que trataram das avaliações de PBDEs em ar, biota, solos e sedimentos amostrados em locais próximos às instalações do processo de reciclagem;
- artigos que trataram da reutilização dos plásticos em outros materiais cujos resultados estão discutidos no item 4.5.4;
- artigos sobre reciclagem com ênfase na avaliação da exposição cujos resultados estão discutidos no item 4.5.6 e,
- artigos excluídos da seleção, devido à falta de descrição de local de estudo e amostragem, falta de detalhamento das ferramentas analíticas utilizadas no estudo, e quando não tiveram as matrizes descritas.

Um total de 39 artigos foram selecionados cujos resultados estão discutidos no item 4.5.5.1. Buscou-se de detalhar as informações mais atuais sobre a reciclagem de resíduos contendo PBDEs apontando as publicações mais recorrentes. Sabendo que os PBDEs são retardantes de chama amplamente utilizados em produtos elétricos e eletrônicos e estão presentes nos invólucros plásticos de REEE, tais como, televisores, computadores, aparelhos celulares,

4.5.5.1 Compilação dos Artigos da Literatura

A utilização generalizada dos produtos bromados como retardantes de chama nas duas últimas décadas deu origem a um aumento da presença de bromo em processos térmicos, tais como resíduos de combustão e fogos acidentais. Bromados e dibenzodioxinas e dibenzofuranos bromados clorados são micro poluentes preocupantes resultantes de tais processos (WEBER et al., 2003).

Para avaliar a exposição aos retardantes de chama bromados em um monitoramento de ar dentro de uma unidade de reciclagem de REEE foram feitas análises durante um período de dois anos. Um total de 22 éteres difenílicos

polibromados e 2 outros compostos orgânicos contendo bromo foram analisadas e avaliadas em dezessete amostras de ar, os congêneres mais abundantes foram BDE-209 ($<0,7-61 \text{ ng m}^{-3}$), BDE-183 ($<0,1-32 \text{ ng m}^{-3}$), indicando o uso da mistura octa-BDE comercial, seguido por BDE-99 e BDE-47, $<1,3-25$ e $<0,9-16 \text{ ng m}^{-3}$, respectivamente (PETTERSSON-JULANDER et al., 2004).

Estudos de amostragem de PBDEs no ar interno e externo, de bioacumulação de PBDEs em animais e sua quantificação em alimentos, de monitoramento e exposição, são alguns dos exemplos de estratégias mais utilizadas na tentativa de traçar os efeitos adversos passíveis de ser causados na presença de PBDEs e relacioná-los com as unidades de reciclagem de plásticos, fontes de poluição de PBDEs (AN et al., 2011; TIAN et al., 2011; WANG et al., 2011; LEUNG et al., 2011; YANG et al., 2011; CHEN et al., 2011; ZHANG et al., 2011; FU et al., 2011; HUANG et al., 2011; MO et al., 2012; FU et al., 2012; ALABI et al., 2012; ZHENG et al., 2012; WANG et al., 2012; FU et al., 2013; LABUNSKA et al., 2013; REN et al., 2013; TUE et al., 2013; DENG et al., 2014; XIAO et al., 2014; TANG et al., 2014; PARK et al., 2014; ZHENG et al., 2014; REN et al., 2014).

Os resultados obtidos pelo estudo conduzido por GUO et al. (2015) em amostras de ar interno contendo PBDEs de quatro diferentes oficinas de reciclagem de placa de circuito de aquecimento foram no intervalo de $6780-2.280.000 \text{ pg/m}^3$ e PBDEs na poeira para partículas PM 2,5 no intervalo $32.6-6790 \text{ pg/g}$. Todos os resultados demonstraram que a reciclagem de aparelhos de TV é uma importante fonte de emissão de PBDEs, e a poluição de emissão dos PBDEs foi relacionada com a composição de aparelhos de TV, poeira interior e processo de reciclagem.

Estudo realizado por ABAFE et al. (2015) analisou a presença de éteres difenílicos polibromados, dentre outros, na poeira interior de duas instalações de reciclagem de REEE em Durban, África do Sul, sendo obtidos níveis de PBDEs entre $123 - 27,530$ e $161 - 593 \text{ ng g}^{-1}$.

Grandes quantidades de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos usados foram exportados para países em desenvolvimento, como por exemplo para a Nigéria, na África, sendo estocados em locais inadequados. SINDIKU et al. (2015) conduziram amostragem em invólucros de 382 televisores e computadores importados e estocados na Nigéria, rastreando a presença de bromo com fluorescência de raios-X (XRF) de bromo e analisadas por detecção de captura de cromatografia gasosa (GC / ECD) para os retardadores de chama bromados.

61% dos invólucros de tubos de raios catódicos continham mais do que 10.000 ppm de bromo de BFRs sendo o DecaBDE o principal retardante de chama nos aparelhos de TV e o Tetrabromobisfenol A (TBBPA) para tubos de raios catódicos de computador. Devido aos riscos significativos para a saúde associados com PBDDFs, os autores apontaram a necessidade de estudos mais detalhados sobre as vias de exposição de dessas substâncias em estoques (SINDIKU et al., 2015).

ZHU, N.Z et al. (2015) publicaram um estudo em que o congênere BDE-209 é confirmado como o mais presente no ar interno de locais de reciclagem de REEE. GUO et al. (2015) conduziram um estudo para confirmar a emissão de PBDEs contido nos resíduos de placas de circuito para a atmosfera durante o processo térmico utilizado para separar os componentes eletrônicos destas placas. Os resultados confirmaram esta emissão com concentrações médias de BDE-209 no ar interno entre 479 e 1670 ng m³ e foi demonstrado que a emissão de PBDEs ocorreu durante o processo térmico.

LUO et al. (2014) conduziram um estudo na zona de reciclagem de REEE no sul da China para determinar o comportamento e distribuição de PBDE nas partículas na atmosfera as quais foram coletadas próximo a apartamentos residenciais em diferentes alturas-1,5, 5 e 20 metros. Foram detectadas concentrações de PBDEs em todas as partículas atmosféricas em todas as alturas, sendo maiores nas alturas de 1,5m, com fontes de emissões como a ressuspensão de poeira e do solo.

ZHENG et al. (2015) conduziram outro estudo de BRFs contidos, dentre eles o PBDEs, em amostras de poeira no interior de comunidades localizadas em três regiões de reciclagem de REEE na província de Guangdong no sul da China. As concentrações medianas de BDE-209 variaram de 685 - 67,500 ng g⁻¹. As exposições humanas média estimadas de PBDEs por meio da ingestão de poeira foram 1,1-24,1 ng kg de peso corporal/dia para adultos, e 16,2-352 ng kg de peso corporal/dia para crianças.

XU et al. (2015) analisaram quarenta e quatro amostras de poeira interior e exterior coletadas em locais de reciclagem. Os resultados mostraram que os congêneres mais abundantes dos éteres difenílicos polibromados foram deca-BDE e penta-BDE, o que implica na necessidade de se obter mais conhecimento sobre a exposição a longo prazo e a toxicidade crônica desses compostos sobre os humanos.

Além do ar interno, as matrizes ambientais solos e sedimentos localizados ao redor das unidades de reciclagem têm sido estudadas uma vez que contaminação

do solo pode favorecer a exposição humana por meio dos alimentos. Da seleção de artigos sobre PBDEs em reciclagem foram selecionados 39 artigos com ênfase no solo e sedimento e são discutidos a seguir.

A bioacumulação de compostos polihalogenados em arroz plantado nos solos das imediações de um local de reciclagem de REEE foram investigados, juntamente com o efeito de solos contaminados no crescimento do arroz. O desenvolvimento morfológico e todos os parâmetros fisiológicos medidos de plantas de arroz com exceção para a peroxidase (ação enzimática) foram significativamente inibidas por solos de e-waste contaminados (ZHANG et al., 2015).

SHI et al. (2015) conduziram estudos nos anos de 2003 e 2012 em amostras de solos de superfície em torno da área de reciclagem de REEE na zona urbana do delta do Rio Yangtze na China, para determinar comparativamente se houve alterações nas concentrações de PBDEs e PCBs entre os dois anos de amostragem. As concentrações de oito congêneres de PBDEs variaram de 0,553 a 13,0 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (com a média de 3,31 $\mu\text{g kg}^{-1}$) nas amostras de 2003 e 1,01 a 43,2 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (com a média de 10,0 $\mu\text{g kg}^{-1}$) nas amostras de 2012. As comparações entre os dados de 2012 e 2003 mostraram que as concentrações PBDEs tem aumentado ao longo dos anos sendo o congênere BDE-209 o principal em ambas as amostras.

Em outro estudo conduzido por MATSUKAMI et al. (2015) foram coletadas amostras de solos superficiais e sedimentos fluviais em torno da área de reciclagem de REEE em Bui Dau, norte do Vietnã. As concentrações de PBDEs totais, dentre outros BFRs, foram de 67 - 9200 ng g^{-1} em solos de superfície e 100 - 350 ng g^{-1} em sedimentos fluviais.

CHENG et al. (2014) realizaram análises de amostras verticais de solo em quatro locais de plantação de arroz em uma região de reciclagem de REEE do Sul da China, para investigar a presença de PBDEs e as variações de suas concentrações no solo. Houve uma tendência de diminuição da concentração de PBDEs com a profundidade do solo, com concentrações entre 138 - 765 ng g^{-1} . No entanto, concentrações de BDE-209 foram encontrados em solos mais profundos, exibido uma tendência de lixiviação maior no solo de arroz úmido do que em solos mais secos e as inundações freqüentes podem facilitar a transferência vertical desse congênere aos solos mais profundos. Investigação similar foi conduzida por ZHANG et al. (2014) em solos residenciais e agrícolas de Guiyu na China, uma das maiores áreas de reciclagem e desmontagem de REEE do mundo. O BDE-209 foi o

congênere predominante dentre os dez analisados e as quarenta e seis amostras de solo de superfície nas zonas residenciais apresentaram concentrações totais de BDE-209 mais elevadas que 2000 ng g^{-1} do que nas áreas agrícola, com 1500 ng g^{-1}

No estudo realizado por ZHENG et al. (2015), amostras de sedimentos superficiais foram coletadas de onze locais no Rio Dayan, próximo a um local de descarte e reciclagem de REEE em Qingyuan na China. PBDEs, metais pesados e outras substâncias foram detectadas sendo que os congêneres BDE-47 e BDE-99 foram os predominantes, com uma concentração de PBDEs total de 0,052 e $126,64 \text{ ng g}^{-1}$ de peso seco.

LIU et al. (2015) investigaram as distribuições espaciais e temporais de PBDEs e suas fontes potenciais em vinte e quatro amostras de sedimentos coletadas das estações de monitoramento do Mar da China Oriental. A soma da concentração de BDEs-15, 28, 47, 99, 100, 153, 154, 183 foi entre 0,03 e $1,26 \text{ ng g}^{-1}$ de peso seco e BDE-209, como o predominante, foi 0,20 e $3,15 \text{ ng g}^{-1}$ de peso seco, diminuindo da costa para o mar, indicando as fontes antropogênicas geradoras de PBDEs, tais como escoamento superficial e esgoto doméstico e industrial. Em contraste, os níveis mais elevados de BDE-47 e BDE-99 foram detectados nas amostras do mar, sugerindo que os BDE-47 BDE-99 podem ser transferidos principalmente junto com ar atmosférico.

Outra matriz, que vêm cada vez mais sendo explorada e estudada é a poeira e o ar externo e interno. Fornecem uma resposta rápida e bastante sensível se a técnica analítica for escolhida com cautela. Estudos científicos tem apresentado resultados sobre a exposição de residentes de zonas de reciclagem de REEE, onde retardantes de chama têm sido amplamente relatados.

Nos EUA, a aplicação de biossólido em solo têm sido utilizada em programas regulamentados pelo governo para reciclar nutrientes valiosos e carbono orgânico que seriam incinerados ou dispostos em aterros sanitários. Enquanto muitos benefícios têm sido relatados, há preocupações de que essas práticas representem uma fonte de micropoluentes orgânicos para o meio ambiente. ANDRADE et al. (2015), coletou amostras de biossólidos em uma estação de tratamento de águas residuais na região meio-Atlântico dos EUA, aproximadamente a cada 2 meses durante um período de 7 anos, e foram analisadas para presença de BDE-47, BDE-99, e BDE-209, triclosan, e triclocarban. Durante este período observou-se o decaimento das concentrações e presença de BDE-47 e BDE-99, (redução de 42% nas amostras analisadas), triclocarban diminuiu 47%, porém, o BDE-209 e triclosan permaneceram relativamente constantes.

4.5.6 Avaliação da Exposição de PBDEs Relacionada aos Produtos de Consumo contendo PBDEs e Reciclagem de Resíduos que Consistam, Contenham ou estejam Contaminados com PBDEs

A maioria dos estudos realizados para avaliar a exposição humana a BDEs se concentraram, principalmente nos indivíduos que trabalham em unidades de desmontagem e de reciclagem de REEE, instalações de tratamento de resíduos, unidades de reciclagem de espuma e instaladores de tapete (LEE et al. 2007; ZHAO et al. 2008, 2009). SJÖDIN et al. (1999) conduziu um estudo onde foram determinadas potenciais exposições de PBDEs em funcionários que trabalham em tempo integral em computadores e em funcionários de uma fábrica de desmantelamento de REEE. Como grupo de controle foram recrutados funcionários que trabalham com produtos de limpeza de hospital. Quatro congêneres (Tetra-BDE, Hexa-BDE, Hepta-BDE e Deca-BDE) foram quantificados no soro do sangue das três categorias de trabalhadores. Os indivíduos da unidade de desmantelamento apresentaram níveis significativamente mais altos de todos os congêneres de PBDE no soro em comparação ao grupo controle. Os resultados mostraram que o congênere Deca-BDE é biodisponível e que a exposição ocupacional a PBDEs ocorre na fábrica de desmantelamento de REEE.

FREDERIKSEN et al. (2010) avaliaram a transferência de diferentes congêneres de PBDEs via placenta e a relação com a exposição externa da poeira da residência em 51 mulheres grávidas de Copenhague, Dinamarca. Foram analisadas e detectadas em todas as amostras de plasma e cordão umbilical os congêneres: BDE-28, 37, 47, 85, 99, 100, 119, 138, 153, 154, 183, 209, e foi feita a correlação da presença desses congêneres com a poeira doméstica. A presença de tri- à hexa-BDEs no plasma materno variou entre 640 e 51,946 pg g⁻¹ e nas amostras do cordão umbilical entre 213 e 54,346 pg g⁻¹. A correlação positiva de PBDEs em plasma materno e cordão umbilical com a poeira mostrou que a poeira doméstica é uma fonte significativa de exposição humana aos PBDEs na Dinamarca, incluindo a exposição intra uterina.

ABAFE et al. (2015), analisaram a presença de oito congêneres de PBDEs e três congêneres de PCBs na poeira interior de três microambientes em Durban, África do Sul. As concentrações médias encontradas em 10 casas, 11 escritórios e

13 laboratórios de informática dentro de uma universidade foram: 1710, 1520, e 818 ng g⁻¹, e 891, 923, e 1880 ng g⁻¹ para PBDEs e PCBs, respectivamente. A partir destes resultados, os autores puderam concluir que as concentrações elevadas de PBDEs poderão ter implicações significativas para a exposição humana.

A relação entre os congêneres específicos no soro e no tecido adiposo ainda não é totalmente compreendida. LV et al. (2015) relataram os níveis de PCBs e PBDEs em amostras de soro e de tecido adiposo de sessenta e quatro mulheres grávidas que vivem ao redor de locais de reciclagem de REEE em Wenling na China. A exposição materna ao PCB foi associado com menor TSH (tireóide) durante a gravidez, sugerindo possíveis implicações para a saúde materna e desenvolvimento fetal. Os níveis de compostos em tecido adiposo e amostras de soro mostraram alta correlação ($p < 0,001$), para entender melhor essa correlação, as propriedades físicas e químicas desses compostos precisa ser melhor estudada.

O objetivo do estudo realizado por XU et al. (2015) foi caracterizar o padrão de exposição de PBDEs em placenta materna e avaliar seus efeitos potenciais sobre recém-nascidos. Amostras de placenta foram obtidas a partir de uma típica área de REEE em Guiyu e em uma área de referência na Haojiang, ambas na China. BDE-209 predominou nas amostras de placenta, seguido pelos BDEs: -28, -47, -99 -153, -183. Nenhuma diferença significativa foi encontrada no peso neonatal entre os grupos do dois locais, mas o comprimento do corpo neonatal em Guiyu foi aumentada. Nossos dados sugerem que devido à alta exposição pré-natal aos PBDEs na área de reciclagem de REEE, isso pode levar à um desenvolvimento fisiológico adverso no feto.

Concentrações de BFRs em cabelo de trabalhadores de uma unidade de reciclagem de REEE na China foram maiores do que os de residentes expostos em outras áreas de amostragem. Os perfis de congêneres de PBDEs no cabelo da área de REEE são diferentes daqueles das áreas urbanas e rurais com relativamente maior contribuição de congêneres de baixa bromação. As amostras de cabelo coletadas de 23 homens e 4 mulheres, ambos trabalhadores em instalações de reciclagem de REEE em Taizhou, leste da China. Amostras de cabelo de uma população de referência composta por 11 moradores de Xangai foram analisadas para comparação. Os BDEs 209 foram os congêneres presentes no cabelo de trabalhadores de reciclagem de REEE e apresentaram concentrações mais elevadas do que as amostras da população de referência que apresentaram os congêneres BDE-47 e BDE-209 (MA et al., 2011).

Em estudo conduzido por ZHENG et al. (2014) vários poluentes orgânicos halogenados, incluindo bifenilas policloradas, éteres difenílicos polibromados, decabromodifenílico etano e 1,2-bis (2,4,6-tribromophenoxy) etano foram examinados em (I) fontes de dieta de galinhas, como (II) solo que segue com a alimentação, em algumas peças gastrointestinais, tais como, intestinal, e fezes destas aves, e em (III) 11 tecidos de galinha (fígado, músculo, coração, pulmão, gordura, cérebro, estômago, intestino, ovário/testículo, rim e soro) em um local de reciclagem de REEE no Sul da China. Níveis elevados dos compostos foram encontrados no solo e no tecido dos frangos. Em geral, os compostos mais halogenados foram menos absorvidos no trato gastrointestinal, com exceção do cérebro e soro, onde concentrações mais baixas foram detectadas. Não houveram diferenças significativas na presença de PCBs, BPDEs, e BTBPE que foram encontrados entre os tecidos de galinha. A presença de PBDEs foi dominada pelo congênere BDE-209 na alimentação do frango e no solo; BDE-183 e BDE-209 apareceram em tecidos de frango, exceto no cérebro. Apenas BDE-47 ou BDE-209 foram ocasionalmente detectados no cérebro dos animais.

Solo, vegetação, e várias espécies de aves e insetos, incluindo rolinha, galinha, ganso, gafanhoto, libélula, borboleta e formiga, foram coletadas de uma área em torno de um local de queima de REEE típico no sul da China. As amostras foram examinadas para investigar os níveis, perfis de congêneres e a extensão da biomagnificação de PBDEs (NIE et al., 2015). Níveis elevados desses compostos no tecido lipídico da biota e nas folhas da vegetação foram observados, indicando que a contaminação PBDE nas amostras recolhidas no local de queima de REEE pode representar riscos para o ecossistema terrestre e para as populações locais. Os congêneres deca-BDE (BDE-209) foram os homólogos dominantes em organismos e matrizes não biológicas, seguido de nona-BDE e octa-BDE.

BFRs, PBDEs, Tetrabromobisfenol-A (TBBPA) e metais (Cu, Zn, Pb, Cd, Ni, Hg e As) foram avaliados no solo, sedimento e plantas de um local de despejo de REEE. As concentrações dos metais, PBDEs e TBBPA em todas as amostras do REEE mostraram-se elevadas em comparação com as áreas urbanas e rurais de outros locais do planeta (WANG et al., 2015).

Para avaliar o grau de bioacumulação de PBDEs, o fator tempo-exposição, dentre outros, é bastante importante. Um estudo de monitoramento foi realizado por um ano (junho-2008/junho-2009) em um local de reciclagem de REEE em uma vila em Taizhou, na China, sendo amostrados 100 patos que viveram no local por esse

período de tempo. Foram observadas altas concentrações no fígado, músculo, pulmão e cérebro; além do aumento das concentrações no tecido adiposo ao longo do tempo. Os resultados mostraram que as concentrações de PBDE em tecidos de fígado, músculo, pulmão e cérebro depende fortemente dos níveis de exposição ao invés de o tempo de exposição (LIU et al., 2015).

Unidades informais de REEE, resultaram em significativas poluições ambientais de PBDEs e metais. XU et al. (2014) investigaram se existe uma associação entre PBDEs, metais pesados e hormônios de crescimento e desenvolvimento em crianças de Guiyu, na China em uma área de reciclagem.

ZHENG et al. (2015) examinaram o metabolismo potencial, e distribuição de PBDEs em tecidos de músculo de frango, ovos e tecidos de frangos recém-nascidos (muscular e hepático). Durante o desenvolvimento do embrião, PBDEs são os mais propensos a serem metabolizados, e o etano decabromodifenílico (DBDPE) tem menor propensão quando comparado aos PBDEs. Durante o desenvolvimento do tecido, o fígado tem maior afinidade do que o músculo para os produtos químicos com um alto coeficiente de partição octanol-água.

Como a China é um dos países que enfrentam os mais graves efeitos de poluição por REEE, grande parte da população está exposta a substâncias potencialmente perigosas devido a processos de reciclagem de REEE informais. SONG et al. (2014) analisaram os estudos recentes sobre a exposição humana ao REEE na China, com foco particular em vias de exposição (por exemplo, dieta ingestão, inalação e ingestão de poeira do solo) e marcadores de carga corporal humana (por exemplo, placenta, sangue do cordão umbilical, o leite materno, sangue, cabelo e urina) e avaliou a evidência para a associação entre essa exposição REEE e a carga corpórea de PBDEs na China.

Os resultados sugeriram que os residentes nas áreas REEE, localizados principalmente nos três locais (Taizhou, Guiyu, e Qingyuan), apresentaram maior potencial de ingestão diária desses poluentes do que os residentes nas áreas de controle, especialmente por meio da ingestão de alimentos. Além disso, os poluentes (PBB, PBDE, PCB, PCDD / F, e metais) dos processos de REEE foram detectáveis nas amostras de tecido em níveis elevados, mostrando que haviam entrado nos tecidos de moradores pelo ambiente e exposição alimentar. As crianças e recém-nascidos são os grupos mais sensíveis aos efeitos do corpo humano de exposição ao REEE (SONG et al., 2014).

Dados sobre a exposição fetal humana para PBDEs ainda é limitada, no entanto, o início da gravidez, o primeiro trimestre em particular, é crítico para o desenvolvimento fetal em relação à exposição por diversos tipos de substâncias. Foram estudados por ZHAO et al. (2013) a exposição a PBDEs e transferência placentária durante a gravidez inicial por meio da análise de PBDEs em sessenta e cinco (65) fetos abortados e placentas, e amostras de sangue de trinta e uma (31) mulheres de 10 - 13 semanas de gestação, coletados em um hospital perto de instalação de REEE em Taizhou, China. A média de PBDEs totais foi de 4,46, 7,90 e 15,7 ng g⁻¹ de peso lipídico no feto, placentas, e sangue, respectivamente. As três matrizes tinham aproximadamente, perfis de congêneres de PBDEs semelhantes, liderados por BDE-209, BDE-197, BDE-153, BDE-47, e BDE-28 e foram encontradas correlações significativas entre as concentrações nas matrizes. Os resultados indicam que os PBDEs podem entrar no feto durante o primeiro trimestre de gestação e congêneres de baixa bromação atravessam a placenta mais facilmente do que os congêneres de alta bromação, que tendem a permanecer na placenta.

De acordo com CHEN et al. (2012) a taxa de fertilidade em locais de REEE na área de Taizhou e os efeitos possivelmente associados à presença de hormônios no sedimento de superfície do rio local foi investigado. Comparado com o local de controle, os efeitos estrogênicos significativos foram observados em locais de REEE. Alguns POPs já foram identificados no sêmen humano, mas ainda não se pôde concluir a presença de PBDEs. No estudo realizado por LIU et al. (2012) foi identificada pela primeira vez PBDEs em sêmen humano a partir de amostragem de cento e um (101) homens residentes em Taizhou, na China. Os níveis de PBDEs foram duas vezes menores que em sangue, e tal fato sugere que o sêmen pode ser utilizado para traçar a exposição à PBDEs. Além disso, os níveis de BDE-209 e BDE-153, especialmente do último, foram muito mais elevados no sangue do que no sêmen, enquanto que os níveis de BDE-28, BDE-47 e BDE-99 foram comparáveis nas duas matrizes, sugerindo que os congêneres de baixa bromação podem ser mais facilmente transferidos para o sêmen do que os congêneres de alta bromação. Considerando diferentes toxicidades entre os congêneres de PBDEs, talvez seja mais significativo medir PBDEs no sêmen ao invés de sangue para avaliar riscos na reprodução causado por PBDEs. O cabelo humano e a poeira interior de locais de descarte de REEE em áreas urbanas e áreas rurais no sul da China foram coletados e analisados para retardantes de chama bromados, a média dos PBDEs quantificados

em amostras de cabelo de pessoas residentes próximo à áreas de descarte de REEE foi de 43,2 ng g⁻¹ enquanto que a média para os trabalhadores de locais de descarte de REEE a média de PBDEs foi de 126 ng g⁻¹ (ZHENG et al., 2011).

JIANG et al. (2014) conduziram estudo em um total de 134 amostras de poeira fora e dentro de residências e em 129 amostras de alimentos em uma área de reciclagem de REEE no sul da China, para avaliar o risco humano ao PBDEs por meio de duas vias de sua exposição, a poeira e a dieta. A concentração média de poeira na área interior das residências foi de 38,685 ng g⁻¹ de peso seco e foi maior que a poeira fora das casas 24,595 ng g⁻¹. Para amostras de alimentos, a maior concentração de PBDE foi encontrada em peixes e mariscos, com 2,755 ng g⁻¹, seguido em ordem decrescente por ovos (2,423 ng g⁻¹), cereais (0,003 ng kg⁻¹) e carne (1,799 ng g⁻¹). A ingestão total diária estimada de PBDEs foi 1,671 ng/dia para adultos e 952 ng/dia para crianças, com a ingestão de poeira e a ingestão alimentar, as vias de exposição de PBDE para crianças e adultos, respectivamente.

ZHENG et al. (2015) conduziram estudos em fontes de dieta, solo e sementes, das aves (galinhas) bem como análises nos tecidos do intestino, músculos, coração pulmão, gordura, cérebro, estômago, intestino e sangue de onze galinhas existentes em uma área de resíduos REEE no Sul da China. O BDE 209 estava presente no solo e na alimentação, BDE 183 e BDE 209 nos tecidos das galinhas, exceto no cérebro com o BDE 47.

Solo, vegetação e espécies terrestres, como galinhas, gansos, borboletas e formigas, foram coletadas em área ao redor de uma área de desmantelamento de REEE no sul da China em estudos conduzidos por NIE et al. (2015) para verificar a presença de PBDEs. Foram detectados nona-BDE e octa-BDE e BDE-209 na biota (101 - 4725 ng g⁻¹) gordura, folhas da vegetação (82,9 - 319 ng g⁻¹) peso seco e amostras de solo (5,2 - 22110 ng g⁻¹)

TUE et al. (2010) investigou o estado de contaminação de PCB, PBDEs e HBCDs em vias de exposição humana em três locais de REEE no Vietnã: Trang Minh (subúrbio da cidade de Hai Phong), Dung Mai e Bui Dau (Hung Yen), e um local de referência (capital Hanoi) através da análise de amostras de leite materno, examinando as relações entre os níveis de contaminantes e fatores de estilo de vida. Níveis de PBDEs, foram significativamente maiores em Trang Minh e Bui Dau do que no local de referência. Os recicladores de Bui Dau apresentaram os maiores níveis de PBDEs (20 - 250 ng g⁻¹ em peso lipídico), maior do que no grupo de referência por duas ordens de

grandeza e mais abundante do que os PCBs (28-59 ng g⁻¹ em peso de lípidos), e também foram o único grupo com exposição significativa a HBCDs (1,4 - 7,6 ng g⁻¹ em peso lipídico). A acumulação específica, não relacionada à dieta, de PCBs e PBDEs foi observada em trabalhadores de unidade de REEE, sugerindo uma elevada exposição a estes compostos durante as atividades de reciclagem, possivelmente devido à inalação e ingestão de poeira. A dose de ingestão infantil estimada de PBDEs de leite materno de algumas mães profissionalmente envolvidas na reciclagem de REEE foram próximos ou superiores às doses de referência de emissão da USEPA (TUE et al., 2010).

4.6 MONITORAMENTO AMBIENTAL E HUMANO EM NÍVEL GLOBAL INCLUINDO OS ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS

O aumento dos níveis dos POPs em diferentes compartimentos ambientais e os éteres difenílicos polibromados são detectados no ar, mesmo em áreas remotas.

Evidências científicas confirmam a presença de POPs nas regiões mais remotas do mundo, particularmente no Ártico e na Antártida, principalmente devido aos congêneres voláteis e ao seu longo alcance por transporte atmosférico, bem como à migração da biota. Alguns congêneres da mistura de c-PentaBDEs, como o BDE 47 e o BDEs 99, têm sido encontrados em regiões do Ártico e podem ter sido transportados das possíveis áreas de emissão até esses pontos distantes, por meio de partículas de poeira (DE WIT, et al. 2006; HALE et al., 2006).

Com o objetivo de construir a capacidade analítica e geração de dados de análise de POPs foi concebido, o Plano de Monitoramento Global (*Global Monitoring Plan-GMP*) de POPs nas quatro sub-regiões do mundo sob a Convenção de Estocolmo, como mecanismo de avaliação da eficácia da Convenção (UNEP, 2007a, 2009c).

Considerando a dimensão global do Plano de Monitoramento sob a Convenção de Estocolmo, o ar, o leite humano e o sangue foram estabelecidos como matrizes fundamentais; pois eles fornecem informações sobre as fontes de POPs, transporte ambiental e os níveis de exposição em populações humanas. A listagem dos novos POPs da Convenção, dentre eles os PBDEs, trouxe desafios adicionais para a implementação do Plano de Monitoramento Global (UNEP, 2007a, 2009c).

Durante o período de 2009 a 2012 foram concebidos quatro Projetos para apoiar a implementação do Plano de Monitoramento Global de POPs nas regiões do Leste e Sul da África; América Latina e Caribe (*Group of Latin America and Caribbean Countries-GRULAC*); África Ocidental; e Ilhas do Pacífico”, com a participação das quatro sub-regiões do mundo mencionadas e, ao final, para contribuir com a elaboração do relatório global, como cumprimento desta obrigação gerada pela Convenção (UNEP, 2007a, 2009c).

Na região do Grupo dos Países da América Latina e Caribe, e inglês, participaram do monitoramento oito países, a saber: Antígua e Barbuda, Brasil, Chile, Equador, Jamaica, México, Peru e Uruguai. A primeira fase do projeto consistiu na implementação da capacidade analítica para amostragem, e análise dos doze POPs no ar ambiente e leite humano, sendo que pelo Brasil, a CETESB participou da capacitação na parte de ar ambiente e a Fiocruz na parte de leite materno. Para dar continuidade aos trabalhos, a segunda fase do projeto incluiu os novos POPs da Convenção e nova matriz, a água.

MARTRAT et al. (2012) apresentaram resultados para a presença de PBDEs em amostras atmosféricas em 11 países da região GRULAC as quais foram capturadas utilizando amostradores de ar passivo e discos de espuma por meio de poliuretano em quatorze estações localizadas em pontos sem fontes geradoras de POPs e analisados oito indicadores de PBDEs, conforme estabelecido por guia UNEP (MARTRAT, et al., 2012). Os dados do Gráfico 9 demonstram que há altos índices de PBDEs no ar atmosférico de Antígua e Barbuda, Bahamas, Brasil; Chile, Cuba, Equador, Jamaica, México, Peru e Uruguai.

Gráfico 9 - Dados de concentrações de PBDEs ($\mu\text{g/kg}$) no ar atmosférico na Região do GRULAC

Fonte: Adaptado MARTRAT et al. (2012).

Os resultados da coleta passiva (PUF) em São Paulo no período de 2010-2011 para PBDEs foram: 0,84 ng/PUF para o BDE-17; 0,91 ng/PUF para BDE-28; 6,45 ng/PUF para BDE-47; 2,94 ng/PUF para BDE-99; 0,67 ng/PUF para BDE-100; 0,48 ng/PUF para BDE-153; 0,29 ng/PUF para BDE-154; 0,61ng/PUF para BDE-183; 0,44 ng/PUF para BDE-66; 0,11 ng/PUF para BDE-85; Σ BDEs(total 10): 3,7ng/PUF de acordo com MARTRAT et al. (2012).

Um outro programa desenvolvido pelo Agencia Ambiental do Canadá, denominado Rede Global de Amostragem Atmosférica Passiva (*Global Atmospheric Passive Sampling Network-GAPS*) é de fundamental importância para a produção de dados comparáveis de POPs em escala global. Este programa foi iniciado em dezembro de 2004 como um estudo piloto de dois anos e evoluiu para uma rede de amostragem e compreende, desde o início do projeto aproximadamente cinquenta e cinco pontos de amostragem abrangendo todos os continentes do mundo (POZO et al., 2009).

Dentro do Programa de Monitoramento GAPS, o Brasil participa contribuindo com pontos de amostragem e envio das amostras coletadas em amostragens passivas. POZO et al. (2009) apresentam dados do período de março à dezembro de 2005 em Indaiatuba, São Paulo (23°09'S, 47°10'W) os quais não quantificaram PBDEs, pois os valores apresentaram-se abaixo do limite de detecção para a metodologia utilizada.

A Rede de amostragem passiva atmosférica Latino Americana (*Latin America Passive Atmospheric Network-LAPAN*), coordenada pela Universidade Federal do Rio Grande, compreende uma malha amostral de 55 pontos de amostragem distribuídos no Brasil (28 pontos) e em mais nove países da América Latina (45 pontos) e na região Antártica (1 ponto). O projeto tem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e duração de 3 anos, com início em 2011 (FILLMANN et al., 2014).

O Programa GMP encontra-se em fases distintas nas regiões do mundo. Dados obtidos pela Agência de Proteção Ambiental Sueca (*Swedish Environmental Protection Agency-SwEPA*) apresentaram o monitoramento POPs e metais em sangue humano e leite materno, já realizado há muitas décadas. Estudos mostraram que a concentração de PBDEs no leite de mulheres lactantes diminuiu de acordo com o aumento do nível de bromação. A razão entre o nível no soro e de leite varia de 0,83 à 17 para o BDE-47 e BDE-209.

O GMP para a Europa e África está baseado nos dados de monitoramento realizado pelo Programa⁹ MONET-CEEC, da União Europeia, e MONET-África, coordenado pelo RECETOX. A Rede de Monitoramento do Programa de POPs MONET contribui para o GMP na amostragem de ar a longo prazo, realizada na estação Košetice incluindo os PBDEs, PFOS e Endosulfan. A calibração também é conduzida na África para verificar se o coeficiente utilizado para clima temperado, também pode ser utilizado para as regiões tropicais e subtropicais. Os POPs industriais, dentre eles, os PCBs, PBDE e PFOS foram detectados em níveis quantificáveis na população da África exposta a estes contaminantes.

Em outras regiões do mundo como no GRULAC, que inclui o Brasil, os dados sobre os níveis de PBDEs no ambiente e nos humanos ainda são extremamente escassos. Embora as regiões da África e do GRULAC tenham instrumentação básica para análise dos POPs iniciais, existem sérias lacunas na infra-estrutura necessária para as análises em POPs, tais como dioxinas/furanos, PFOS e PBDEs. As necessidades incluem: mão de obra capacitada para analisar todos os POPs listados na convenção, laboratórios de apoio com equipamentos analíticos de alta resolução necessários para a análise de todos os POPs, e suporte regional das atividades de monitoramento de POPs com protocolos padronizados para determinação dos compostos do GMP e NIP (UNEP 2015c).

Conforme mencionado anteriormente as atividades do GMP estão integradas aos programas MONET da rede RECETOX, e do GAPS e LAPAN do GRULAC, o que pode beneficiar a implementação destas atividades de monitoramento global.

4.6.1 Níveis de Exposição Humana

Congêneres menores, geralmente tetra-, penta- e hexa-BDEs podem se concentrar na gordura do leite materno e serem transmitidos aos recém nascidos no momento da amamentação, além de também serem transmitidos pela placenta (ATSDR, 2004). Níveis destes contaminantes no leite materno têm sido relatados em vários estudos.

⁹ Os programas MONET são apresentados no item 7.1.1

A amamentação demonstrou ser a principal rota de substâncias químicas nocivas para crianças. CARRIZO et al. (2007) observaram níveis elevados de PBDES em crianças de até quatro anos. SCHECTER et al. (2003) analisaram treze (13) congêneres de PBDEs em quarenta e sete (47) amostras de leite humano coletadas em 2002, nos Estados Unidos. Os principais congêneres de penta- e octa-BDEs foram detectados em 85% das amostras e o restante para BDE 209.

Foi realizado um estudo de avaliação de fontes e vias potenciais de exposição humana ao PBDEs em diferentes grupos etários de crianças, nos Estados Unidos, resultando em 13,3; 5,3; 3,5 e 2,9 ng kg⁻¹ peso, para crianças (1-5 anos), crianças (6-11 anos), adolescentes (12-19 anos) e adultos (> 20 anos) respectivamente.

Em um estudo piloto realizado em 2003 na República Tcheca, cento e três (103) amostras de leite materno foram analisadas para dez (10) congêneres de PBDEs, sendo o BDE 47 o composto mais dominante, com concentração variando 0,2-2 ng g⁻¹ de peso corporal de lipídeos (KAZDA et al., 2004).

Na China, BI et al. (2006) mediram os níveis de sete congêneres de PBDEs em vinte e sete (27) amostras de leite materno, resultando no predomínio dos congêneres BDE 47 e 153, com concentrações na faixa entre 1,5 a 17 ng g⁻¹ peso corporal. Na Austrália, cento e cinquenta e sete (157) amostras de leite materno foram coletadas em 2002 e 2003, sendo analisados 18 congêneres de PBDEs com concentração média de 1,1 ng g⁻¹ lipídeos. SUDARYANTO et al. (2008) analisaram 12 congêneres de PBDEs, incluindo BDE 209, em trinta (30) amostras de leite materno, resultando em concentrações entre 0,49-13 ng g⁻¹ peso corporal.

Em 2010, a Noruega conduziu um estudo com 393 amostras de leite materno para PBDEs, resultando nas concentrações médias referentes a soma dos sete PBDEs (BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154, e 183) e do BDE 209 em 2,1 ng g⁻¹ e 0,32 ng g⁻¹ de lipídeo, respectivamente.

Além do leite materno, os Tetra-, Penta- e Hexa-BDEs podem permanecer no corpo humano acumulados no tecido adiposo por até 30 anos, por serem compostos altamente lipofílicos (LI, 2005).

Avaliações de PBDEs no soro sanguíneo tem sido conduzidas para investigar e associar as fontes de exposição, especialmente a exposição ocupacional de trabalhadores.

Um estudo com concentrações de PBDEs em humanos revelou um recorde alarmante. A média da concentração de PBDEs em um grupo de pessoas residentes em Nova Iorque, Estados Unidos foi de $77,3 \text{ ng g}^{-1}$ de lipídeo, com destaques para os maiores valores de 9630 ng g^{-1} em um homem de 32 anos de idade e 4060 ng g^{-1} em uma mulher de 23 anos de idade (KANNAN ET al., 2005).

5 OS TRATADOS GLOBAIS, A INTERAÇÃO COM A CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO E AS ABORDAGENS INTERNACIONAL E NACIONAL

Este capítulo tem por objetivo apresentar o estado da arte dos acordos multilaterais ambientais, diretivas, regulamentos e legislações para banir, restringir e/ou gerenciar de forma ambientalmente adequada as substâncias químicas POPs, em especial, os PBDEs. Além disso, apresenta as abordagens internacional e nacional para a transposição da Convenção de Estocolmo em um país.

5.1 A EVOLUÇÃO DAS REGULAMENTAÇÕES INTERNACIONAIS SOBRE A GESTÃO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS E SEUS RESÍDUOS, EM ESPECIAL OS POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES

Na década dos anos de 1960, com o surgimento do Clube de Roma, várias questões relativas ao colapso dos recursos naturais foram estudadas, além de aumentar as preocupações com o uso de produtos químicos industriais e agrotóxicos e os seus possíveis efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente.

Em 1972, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano (CNUMH) realizada em Estocolmo, Suécia, foi o marco para o desencadeamento da preocupação e discussões dos países com relação aos problemas ambientais, criando normas internacionais para a gestão da segurança química (PNUMA, 2004). Em dezembro deste mesmo ano, a Assembleia Geral da ONU em sua vigésima sétima reunião criou o Conselho de Supervisão (*Governing Council-GC*) do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, por meio da Resolução 2997, com o objetivo de promover a cooperação internacional e a adoção de políticas ambientais (UN,1972).

Em 1980, diante da preocupação internacional sobre a substâncias químicas, foi instituído o Programa Internacional de Segurança Química (PISQ), em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), com a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e com a Organização Mundial da Saúde (OMS), com o objetivo de estabelecer uma base científica, reconhecida

internacionalmente, para a avaliação do risco à saúde humana e ao meio ambiente decorrente da exposição de substâncias químicas, além de promover assistência técnica para o fortalecimento das capacidades nacionais (PLESTINA e MERCIER, 1996; ARCURI e FREITAS 2001; FREITAS, 2002).

Em 1983, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMAD) iniciou um estudo sobre desenvolvimento sustentável e, em 1989 o manejo ambientalmente adequado de produtos químicos tóxicos e de seus resíduos foi listado como uma das nove principais questões a serem enfrentadas para alcançar o desenvolvimento sustentável e ambientalmente saudável. Durante este processo, outras instituições formaram um Comitê o qual deu origem ao Programa Intergovernamental de Segurança Química (*International Programme on Chemical Safety-IPCS*) desenvolvendo várias ferramentas para a avaliação de riscos de produtos químicos prioritários (RITTER L.; SOLOMON, K. R.; FORGET, J. et al., 1995; CLAPP, 2001).

Durante a década de 1980, resultado do processo de globalização econômica e aumento da produção de produtos químicos pelos países desenvolvidos, houve a geração de milhões de toneladas de resíduos perigosos os quais foram exportados para os países, principalmente das Regiões da África, da América Central e Caribe e para a antiga Europa Oriental, resultando em inúmeros acidentes envolvendo o transporte e o tratamento inadequado destes resíduos (RITTER L.; SOLOMON, K. R.; FORGET, J. et al., 1995; CLAPP, 2001).

Como resposta a esta problemática, em 22 de março de 1989 na Basileia, Suíça, foi assinada a Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e o seu Depósito, com o objetivo de proteger a saúde humana, e eliminar ou gerenciar adequadamente os resíduos além de prevenir de seus efeitos adversos pelo lançamento no meio ambiente (UNEP, 1989b).

Em 1989, o Conselho de Governo da UNEP adotou a Decisão GC 15/30, estabelecendo o “Guia de Londres para a Troca de Informações sobre Produtos Químicos no Comércio Internacional” (UNEP, 1989a).

Em junho de 1992 foi realizada no Rio de Janeiro, Brasil, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como a "Cúpula da Terra", adotando-se o documento denominado “A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento”, conhecido como Agenda 21, o qual conta com 27 princípios para o desenvolvimento sustentável, dentre eles, o princípio da precaução, o princípio do

poluidor pagador, princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas, o princípio da participação e acesso à informação e processos judiciais e administrativos, avaliação de impacto ambiental, dentre outros (UNEP, 2010; UN, 2014).

Neste contexto, a segurança química, entendida como um conjunto de estratégias para o controle e a prevenção dos efeitos adversos para o ser humano e ao meio ambiente decorrentes da extração, produção, armazenagem, transporte, manuseio e descarte de substâncias químicas, está contemplada no Capítulo 19 sobre “Manejo Ecologicamente Saudável das Substâncias Químicas Tóxicas, incluída a Prevenção do Tráfico Internacional dos Produtos Tóxicos e Perigosos”.

Neste Capítulo são apontados os efeitos da poluição química, reconhecendo a grave situação nos países em desenvolvimento por conta da lacuna de dados científicos para avaliar os riscos inerentes à utilização de numerosos produtos químicos e de recursos para avaliar os produtos químicos para os quais já se dispõe de dados ((CNUMAD, 1992; BRASIL. S.F., [2010]); UN, 2014).

Neste mesmo Capítulo 19, em seu item 19.4 (b) seis áreas de programas são propostas, sendo uma delas, o Sistema Global Harmonizado (*Global Harmonized System-GHS*) (BRASIL. S.F., [2010]).

Em dezembro de 1992 foi criada a Comissão sobre Desenvolvimento Sustentável e nas reuniões subsequentes realizadas em 1994, 1997, 2010 e 2011, medida para a gestão adequada dos produtos químicos durante todo o seu ciclo de vida foi o tema central da discussão (UN, 2014).

Em 1994, com o intuito de adotar medidas para implementar o Capítulo 19 e fortalecer a cooperação e aumentar a coordenação no campo da segurança química, realizou-se a primeira reunião do IPCS, em Estocolmo, na Suécia estabelecendo-se o Fórum Intergovernamental sobre Segurança Química (*International Forum for Chemical Safety-IFCS*) (UNEP, 2006).

Em 1995, foi criado Programa Interorganizacional para Programa Interorganizacional Gestão Adequada de Substâncias Químicas (*Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals-IOMC*) pelo PNUMA, com o propósito de promover a coordenação das políticas e das atividades almejadas pelas organizações participantes, em conjunto ou separadamente, para obter a gestão adequada das substâncias químicas em relação à saúde humana e ao meio ambiente. Entre 1998 e 2001 as Nações Unidas constituíram um Grupo de Trabalho de Comunicações de Risco, coordenado pela OIT, com o intuito de estabelecer um

Sistema GHS, o qual foi aprovado em 2003. Este sistema é uma abordagem de sistematizada para definição e classificação de perigos de produtos químicos e para comunicação desses, por meio de rótulos e fichas de dados de segurança e fornece a infra-estrutura básica para o estabelecimento de programas nacionais de segurança química e é necessário porque nenhum país tem a capacidade de identificar e regular detalhadamente o risco de cada produto químico.

Em 1995, por meio da Decisão GC 18/12 do Conselho de Governo da UNEP, um grupo de peritos diagnosticou a gestão ambiental de um número limitado de produtos químicos, a saber: capacidade inadequada dos países em desenvolvimento em lidar com a gestão de produtos químicos e pesticidas; gestão inadequada de pesticidas e outros produtos químicos existentes; informações insuficientes para a tomada de decisão e ação; e necessidade de ações para proibir e eliminar progressivamente certos produtos químicos.

Em fevereiro de 1997, a Decisão GC 19/13 da UNEP, solicita relatório sobre as opções para uma maior coerência e eficiência entre as atividades internacionais relacionadas aos produtos químicos.

Em setembro de 1998, em resposta ao dramático crescimento do comércio de produtos químicos e vulnerabilidade dos países em relação às importações e transporte descontrolado destas substâncias foi aprovada a Convenção de Roterdã sobre o “Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Certas Substâncias Químicas e Agrotóxicos”, entrando em vigor em somente quase seis anos mais tarde, em 24 de fevereiro de 2004 (UNEP, 2013b).

Em 2001, a Decisão GC 21/7 da UNEP, inicia uma consulta em conjunto com governos, IOMC, IFCS e outros, para examinar a necessidade de uma estratégia para a gestão de substâncias químicas.

Em 2002, a iniciativa da estratégia SAICM foi endossada pela Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio + 10, em Johannesburg, África do Sul, com o lançamento do Plano de Implementação de Johannesburg (*Johannesburg Plan of Implementation-JPOI*), a ser mencionada no item 5.1.2 (UNEP, 2006c, 2014).

Em 17 de maio de 2004, a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes foi aprovada em Estocolmo, Suécia, com o objetivo de banir e restringir o uso de substâncias químicas classificadas como POPs, criando a obrigação dos países em adotarem medidas de controle relacionadas a todas as etapas do ciclo de

vida- produção, importação, exportação, disposição e uso, além da responsabilidade compartilhada aos fabricantes e importadores das substâncias classificadas como POPs em reduzir os efeitos adversos causados por seus produtos (UNEP, 2009a).

Em 2012, a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio +20 ocorrida no Rio de Janeiro, Brasil, adotou o documento "O futuro que queremos" no qual os Estados membros reafirmaram o compromisso de atingir, até 2020, a gestão ambientalmente adequada para os produtos químicos em todo o seu ciclo de vida e os seus resíduos perigosos, considerando a minimização de efeitos adversos significativos para a saúde humana e para o ambiente (UN, 2014).

Em 2015, durante a quarta reunião do SAICM, foram identificados onze elementos que traduzem as necessidades dos países e os atores envolvidos para o alcance global da gestão adequada de produtos químicos e de resíduos (UNEP, 2014b).

5.1.1 Antecedentes da Convenção de Estocolmo sobre os Poluentes Orgânicos Persistentes

A hipótese do transporte de poluentes pelo ar a longas distâncias iniciou-se na década de 1960, quando os cientistas demonstraram a interrelação entre as emissões de enxofre na Europa Continental e acidificação dos lagos escandinavos. A CNUMH, em 1972, em Estocolmo marcou o início de uma cooperação internacional ativa de combate à acidificação. Entre os anos de 1972 e 1977 vários estudos confirmaram a hipótese de que os poluentes do ar poderiam ser transportados para milhares de quilômetros antes de se depositarem, implicando na necessidade de estabelecer mecanismos de cooperação em nível internacional (UNECE, 1979).

Em resposta a esta necessidade, em 13 de novembro de 1979, em Genebra, Suíça, foi adotado o primeiro instrumento internacional juridicamente vinculativo, a Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça a Longa Distância (*Convention on Long-range Transboundary Air Pollution-CLRTAP*) e assinado entre os países da Europa, União Europeia (UE), Canadá e EUA, entrando em vigor em 16 de março de 1983 e estabelece os princípios gerais da cooperação internacional para a redução da poluição atmosférica (UN, 1979, 2010).

Em 25 março de 1995, o Conselho Administrativo do PNUMA adotou a Decisão GC 18/32 sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, levando em consideração capítulos da Agenda 21, tais como: o Princípio 15 sobre o Princípio da Precaução, o Capítulo 17 sobre a ação prioritária a redução e eliminação de organoclorados e poluentes orgânicos persistentes e o Capítulo 19 sobre o manejo ambiental adequado de produtos tóxicos. Esta Decisão considera, ademais, a necessidade de desenvolver e adotar estratégias, políticas e medidas realísticas em nível nacional, regional e global, tomando como base o desenvolvimento de estudos e pesquisa para aprimorar o conhecimento sobre as fontes, a rota e o transporte de POPs tanto quanto os seus efeitos sobre a saúde humana, ao meio ambiente e as implicações socioeconômicas. Convida, para tanto, o IPCS, o IFCS em conjunto com grupo de especialistas sobre POPs, para iniciar os trabalhos com as informações existentes sobre a lista de POPs, discutidas pela UNECE, no contexto da CLRTAP, levando em consideração as circunstâncias dos países em desenvolvimento e economia em transição (UNEP,1995).

Em 1997, a Decisão GC PNUMA 19/13C foi adotada, considerando as recomendações apresentadas no relatório final do IFCS, as quais demonstraram que, baseadas nas informações existentes, há a necessidade de implementar ações internacionais de banimento e redução de POPs, com fortes recomendações para estabelecer instrumento legal vinculante, o qual foi estudado pelo Comitê de Negociação Intergovernamental (*International Negotiating Committee-INC*), especialmente criado para discutir um instrumento internacional legal vinculante para implementar as ações internacionais sobre POPs (UNEP, 1995, 1997).

No âmbito da CLRTAP, as Nações Unidas editaram o Protocolo de Aarhus sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, assinado em 24 de Junho de 1998, em Aarhus, na Dinamarca, concentrando uma lista de 16 substâncias, escolhidas de acordo com critérios de risco estabelecidos, compreendidas por onze pesticidas, dois produtos químicos industriais e três subprodutos, objetivando a eliminação de lançamentos e de POPs, além de proibir a produção e a utilização de aldrina, clordano, clordecona, dieldrina, endrina, hexabromobifenilo, mirex e toxafeno, com a programação para eliminação numa fase posterior de DDT, heptacloro, hexaclorobenzeno e PCBs. O Protocolo restringe severamente a utilização de DDT, HCH (incluindo o lindano) e PCB (UN, 2010).

O Protocolo inclui disposições para lidar com os resíduos de produtos que serão proibidos. A este Protocolo sobre POPs, mais três emendas foram adicionadas em 18 de dezembro de 2009: as Decisões 2009/1, 2009/2 e 2009/3, acrescentando mais sete novas substâncias, quais sejam: o PFOS e o éter c-pentabromodifenílico, o éter c-Octabromodifenílico, o hexaclorobutadieno, os naftalenos policlorados, as parafinas cloradas de cadeia curta e o pentaclorobenzeno (UNEP, 2008e, UN, 2010).

As reuniões do INC-2, INC-3, INC-4 e INC-5, em janeiro e setembro de 1999, março e dezembro de 2000, respectivamente, conduziram as negociações para a adoção de um MEA, na condição de uma Convenção sobre POPs, incluindo a necessidade de elaborar NIPs, de adotar medidas para reduzir ou eliminar emissões de POPs e seus subprodutos, de divulgar informações ao público, conscientização e educação e pesquisa, de desenvolver e monitorar as substâncias POPs sob controle. Além de constituir mecanismos para assistência técnica e financeira aos países em desenvolvimento e em economia em transição (UNEP, 2008e, UN, 2010).

A ONU, portanto, por meio da Conferência de Plenipotenciários ocorrida em 22 de maio de 2001 em Estocolmo, Suécia, reconhecendo as evidências de nocividade de substâncias ou grupos de substâncias POPs, e a necessidade de se tomar medidas de alcance mundial adotou o tratado internacional denominado Convenção de Estocolmo sobre POPs, em vigor desde 17 de maio de 2004. (UNEP, 2001). Esta Convenção será discutida, adiante, no Capítulo 6.

5.1.2 Processo de Sinergia entre as Convenções de Estocolmo, Basileia e Roterdã

A Convenção de Roterdã sobre o Procedimento PIC foi adotada em setembro de 1998 e entrou em vigor em 24 de fevereiro de 2004, quando 50 países a ratificaram e tem por objetivo o controle do movimento transfronteiriço de produtos químicos perigosos, baseado no princípio do consentimento prévio do país importador e na responsabilidade compartilhada no comércio internacional das substâncias, sujeitas ao PIC, contidas na lista (UNEP, 2010b, 2013b).

Esta Convenção colocou o Código Internacional de Conduta da FAO sobre a distribuição e uso de pesticidas, de 1985 e das Diretrizes de Londres, estabelecidas pelo PNUMA, em 1987, para o intercâmbio de informações no comércio internacional de substâncias químicas na forma de um tratado internacional, gerando obrigações para os países-partes. As informações sobre as condições de comércio em relação às substâncias abrangidas na lista PIC se encontram em documento atualizado semestralmente pelo Secretariado da Convenção (UNEP, 2010b).

Desta forma, a Convenção de Roterdã promove a responsabilidade compartilhada das Partes, países membros, na esfera do comércio internacional de determinados produtos químicos industriais e de pesticidas, por meio do intercâmbio de informações sobre as características físico-químicas e toxicológicas destes produtos, bem como estabelece um procedimento nacional de adoção de decisões sobre sua importação e exportação, além de difundir essas decisões para as Partes (UNEP, 2010b, 2013b).

Em outras palavras, a Convenção de Roterdã permite à comunidade mundial vigiar e controlar o comércio de determinados produtos químicos perigosos, bem como permite decidir se os países membros desejam receber alguns destes produtos ou se desejam excluir aqueles que não podem ser manuseados de forma inócua (UNEP, 2010b, 2013b).

A Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e o seu Depósito, a Convenção de Roterdã sobre o Procedimento PIC, a Convenção de Estocolmo sobre POPs constituem um conjunto de Convenções sobre Produtos Químicos e Resíduos e, em nível internacional têm sido tratados de forma sinérgica afim de apresentar um quadro para a regulação internacional de substâncias químicas em seu ciclo de vida. Além destes MEAs, a Convenção de Minamata sobre Mercúrio apresenta objetivos similares.

Além destes acordos globais de caráter vinculativo, a abordagem SAICM também trata da gestão dos produtos químicos em todo o seu ciclo de vida, e adota uma abordagem abrangente e intersetorial. Como um quadro não vinculativo, não determina obrigações substantivas, porém, é um mecanismo internacional de ação global para a gestão de produtos químicos de forma a dar cumprimento ao objetivo estabelecido pelo JPOI "*reduzir significativamente os efeitos adversos das substâncias químicas sobre a saúde humana e para o ambiente em 2020*" (UNEP, 2006c, 2014b).

O SAICM tem por objetivo a adoção de procedimentos baseados em evidências científicas para a promoção da gestão e avaliação do risco de modo que “(...) os produtos químicos devem ser utilizados e produzidos de forma a conduzir à minimização de efeitos adversos e significativos sobre a saúde humana e ao meio ambiente”. O SAICM adota o Princípio da Precaução, conforme estabelecido na Agenda 21, além de incentivar a promoção de assistência técnica e financeira aos países em desenvolvimento para reforçar a sua capacidade de gestão dos produtos químicos e resíduos perigosos. A estratégia SAICM somente foi adotada em fevereiro de 2006, por meio da Declaração de Dubai (UNEP, 2006c, 2014b, UN, 2014).

Seis são as áreas de atuação do SAICM: 1. aumentar a responsabilidade das partes interessadas; 2. estabelecer e reforçar os quadros legislativos e regulamentares nacionais para produtos químicos e resíduos; 3. integrar a gestão dos produtos químicos e resíduos na agenda do desenvolvimento sustentável; 4. aumentar os esforços de redução de riscos e de compartilhamento de informações sobre questões de política emergentes; 5. promover o acesso à informação e, 6. avaliar o progresso em direção à meta de 2020 de forma a minimizar os efeitos adversos das substâncias químicas sobre a saúde humana e para o ambiente (UNEP, 2014b).

Ainda, vale destacar as onze necessidades destacadas pelo SAICM, são elas: 1. estabelecimento de marcos legais que tratam do ciclo de vida de produtos químicos e resíduos; 2. instituição de mecanismos de execução para a conformidade; 3. implementação dos MEAs relativos às Convenções dos Produtos Químicos e dos Resíduos; 4. fortalecimento dos quadros institucionais; 5. definição de sistemas de compartilhamento de informações sobre ciclo de vida de produtos químicos, como Sistema Global Harmonizado (Global Harmonized System-GHS); 6. participação da indústria e compartilhamento de responsabilidade; 7. inclusão da gestão adequada dos produtos químicos e resíduos, nos planos de desenvolvimento e em seus orçamentos econômicos; 8. avaliação de risco de produtos químicos por meio do uso de melhores práticas; 9. fortalecimento da capacidade institucional para lidar com acidentes químicos; 10. acompanhamento e avaliação dos impactos dos produtos químicos na saúde e no ambiente e, 11. desenvolvimento e promoção de alternativas ambientalmente adequadas e mais seguras (UNEP, 2014b).

Embora este conjunto de acordos ambientais multilaterais objetivem a promoção da segurança química global, por meio da proteção da saúde humana e do meio ambiente, este quadro jurídico internacional que rege as substâncias químicas e os

resíduos perigosos desenvolveu-se de modo fragmentado, dificultando sobremaneira a implementação desta gestão pelos países signatários (PEIRY, 2014).

No entanto, como discute PEIRY (2014) mesmo que fragmentado, este regime internacional de produtos químicos e resíduos perigosos pode compor um quadro futuro para todos os produtos químicos uma vez que os tratados existentes contêm os mecanismos necessários para alcançar a gestão eficiente e ambientalmente adequada produtos químicos e resíduos, nos anos de 2020, 2025 e 2028, metas estabelecidas pelo JPOI, como citado no item 5.1.

Há um extenso, mas incompleto, conhecimento científico sobre os impactos das substâncias químicas e dos resíduos gerados e seus efeitos sobre os seres humanos e sobre o meio ambiente, com lacunas de dados sobre os usos, emissões, vias de exposição e efeitos adversos. Os escassos dados de pesquisa relativos às propriedades toxicológicas representam um grande desafio na tentativa de se gerenciar e controlar o grande fluxo de substâncias químicas sintéticas. Por conseguinte, a compreensão global sobre a complexidade das propriedades dos produtos químicos e dos resíduos e seu impacto ambiental é extremamente deficiente (UNEP, 2014, p.168-192).

Por isso, a promoção da segurança química de forma unificada seria um importante apoio para o desenvolvimento de pesquisas sobre as substâncias químicas sintéticas.

Um estudo conduzido por DITZ, et al. (2014) identificou nove princípios fundamentais para a gestão adequada dos produtos químicos, analisando o conjunto das convenções de produtos químicos e resíduos, a saber: 1. Prevenção; 2. equidade intergeracional; 3. a cooperação entre os Estados membros, incluindo o princípio de responsabilidades comuns, mas diferenciadas; 4. o princípio poluidor-pagador; 5. precaução; 6. substituição; 7. as necessidades específicas das comunidades mais vulneráveis; 8. uma abordagem de ciclo de vida; e, 9. elementos de boa governança, como a transparência, a responsabilização e a participação do público (DITZ e al. 2014).

Portanto, seria muito oportuno a estruturação da segurança química global sob a égide de um único quadro jurídico internacional com o objetivo de proibir e restringir a produção e o uso de substâncias químicas que podem colocar em risco as formas de vida.

5.2 REGULAMENTAÇÃO EUROPEIA SOBRE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES

O mercado europeu está sujeito a diversas diretivas objetivando a promoção da segurança química e instituiu inúmeras regulamentações para a adoção de medidas que regulamentam os critérios para produto e/ou processo de produção. Algumas delas, mais específicas e restritivas, referem-se substâncias químicas nos produtos cuja presença pode causar danos à saúde dos consumidores e ao meio ambiente durante a sua vida útil e após o seu descarte.

A UE, por meio do Conselho da Comunidade Econômica Europeia (CEE) instância decisória para o estabelecimento das prioridades políticas, editou pioneiramente inúmeros regulamentos no campo dos produtos químicos e das substâncias perigosas, dentre eles os poluentes orgânicos persistentes, em especial os éteres difenílicos polibromados.

A Diretiva 76/769 do Conselho do CEE de 27 de julho de 1976, dispõe sobre normas legislativas, regulamentares e administrativas para os Estados-Membros de forma a limitar a colocação no mercado e a utilização de algumas substâncias perigosas (UE, 1985).

O Conselho da CEE editou em 21 de dezembro de 1979, a Diretiva CEE 79/117 relativa à proibição de colocar no mercado e de utilizar produtos fitofarmacêuticos contendo determinadas substâncias ativas, dentre elas muitos dos POPs pesticidas (UE, 1985b).

O Regulamento CE nº 793/93, de 23 de março de 1993 e o Regulamento CE nº 1488/94, de 28 de junho de 1994, estabelecem os princípios para avaliação e o controle dos riscos para o homem e para o ambiente associado às substâncias prioritárias. A avaliação da exposição aos consumidores identifica a utilização destas substâncias nos produtos de consumo. A Diretiva 1999/45/CE e o Regulamento CE nº {SEC (2003) 1171}/* COM/2003/0644 final-COD 2003/0256 *caracteriza os POPs {relativo aos Poluentes Orgânicos Persistentes} como substâncias perigosas e prioritárias (UE, 2006).

No que tange a proteção do ambiente e à saúde humana dos efeitos das substâncias POPs, a UE assinou em 24 de junho de 1998, o Protocolo da Convenção CLRTAP e, em 22 de maio de 2001, a Convenção de Estocolmo.

No entanto, ao considerar estes dois instrumentos jurídicos, o Parlamento Europeu e o Conselho da CE estruturaram um quadro jurídico comum de modo a estabelecer medidas para proibir a produção e utilização de quaisquer das substâncias químicas incluídas em ambas as listas (UE, 2014).

Com o intuito de impedir a produção e a utilização de substâncias que demonstrem características de POPs e adotar medidas de controle mais rigorosas que as definidas no protocolo e na convenção, em 29 de abril de 2004, é constituído um Regulamento específico para POP: o Regulamento CE nº 850/2004, conhecido como Regulamento dos POPs (UE, 2004).

Baliza as ações a serem adotadas para os estoques de substâncias banidas, ao determinar que os estoques devem ser tratados como resíduos e adotar medidas para a gestão de resíduos perigosos, de acordo com o disposto pelo artigo 7º sobre a gestão de resíduos¹⁰ (UE, 2004, p.25, 2014).

Marca, ao mesmo tempo, as exportações das substâncias abrangidas pela Convenção ao assegurar os direcionamentos do Regulamento CE nº 304/2003 de 28 de janeiro de 2003, relativos à exportação e à importação de produtos químicos perigosos (UE, 2004, p.25).

O Regulamento POPs, o Regulamento CE nº 850/2004 foi alterado oito vezes. Os limites de concentração de substâncias estão listados no anexo IV e no anexo V, de acordo com o Regulamento CE nº 1195/2006, de 18 de julho de 2006, e Regulamento CE nº 172/2007, respectivamente. A decisão da Convenção de Basileia sobre as orientações técnicas para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos consistindo de, contendo ou contaminados com POPs e as decisões das COPs da Convenção de Estocolmo, a partir de 2009, que listaram novas substâncias POPs, alteraram os anexos IV e V (UE, 2014). O Quadro 6 apresenta a concentração limite para as substâncias PBDEs contidas em resíduos, de acordo com a alteração do anexo IV do artigo 7º do Regulamento CE nº 850/2004.

¹⁰ inciso 4 (a) artigo 7 “Os resíduos que contenham ou estejam contaminados por qualquer substância enumerada no Anexo IV podem ser eliminados ou recuperados (.....) desde que o teor nos resíduos de substâncias enumeradas seja inferior aos limites de concentração.”

Quadro 6 - Concentração limite para os PBDEs contidos em resíduos.

Substância	Concentração limite referente ao Artigo 7(4)(a)
Éter Tetrabromodifenílico	A soma das concentrações dos éteres tetrabromodifenílico, pentabromodifenílico, hexabromodifenílico e heptabromodifenílico deve ser inferior a 1000 mg/kg
Éter Pentabromodifenílico	
Éter Hexabromodifenílico	
Éter Heptabromodifenílico	

Fonte: (UE, 2004).

É necessário esclarecer que a proibição constante do artigo 3º do Regulamento (CE) nº 850/2004 não é aplicável aos artigos que contenham PBDE em uso à data de entrada em vigor do regulamento.

As disposições do artigo 4º do Regulamento (CE) nº 850/2004 relativas às substâncias presentes na forma de contaminantes devem ser especificadas para os éteres difenílicos polibromados. No que se refere aos PBDEs presentes em preparações e artigos, o regulamento estabelece um limite fixo para contaminantes e, na pendência de informações complementares, devem ser seguidos os limites estabelecidos para os PBDEs em artigos produzidos a partir de materiais reciclados, conforme o anexo XVII do Regulamento (CE) nº 1907/2006 em 30 dezembro de 2006 (UE, 2008).

Neste Regulamento, é indicada a necessidade de assegurar a coordenação e a coerência na aplicação conjunta das Convenções de Roterdã, de Estocolmo e de Basileia, e SAICM, além de direcionar ações previas à adoção do Regulamento REACH.

5.2.1 Legislações sobre Produtos Químicos e os Éteres Difenílicos Polibromados

Desde 1993 têm sido avaliados os riscos para o ambiente decorrentes das misturas comerciais do éter c-Pentabromodifenílico e do éter c-Octabromodifenílico no âmbito do Regulamento(CEE) nº793/93 (UE, 2006).

Em 2003, foi aprovado o GHS com o objetivo de estabelecer uma abordagem sistematizada e de fácil compreensão para a definição e a classificação de perigos de produtos químicos bem como para a sua comunicação, por meio de rótulos e fichas de dados de segurança. O GHS se aplica aos produtos químicos, e não se aplica aos minerais e biomassa não processados quimicamente, substâncias intermediárias não isoladas, produtos destinadas ao utilizador final (exposição intencional), medicamentos, medicamentos veterinários, produtos cosméticos e higiene pessoal, dispositivos médicos (contendo produtos químicos), gêneros alimentícios, aditivos alimentares e substâncias ou produtos radioativos (UN, 2015).

Após vários estudos sobre substâncias químicas perigosas, em 2003 o uso e a colocação no mercado do éter c-Pentabromodifenílico e do éter c-Octabromodifenílico foram restringidos por meio da Diretiva 2003/11/CE, a vigésima quarta alteração da Diretiva 76/769/CEE (UE, 2003a).

Em seus incisos (4) e (5) dispõem sobre a proibição de colocação no mercado e a utilização do c-PentaBDE e do c-OctaBDE e a comercialização de artigos contendo uma ou ambas as substâncias. No anexo do Regulamento estão descritas as restrições a seguir (UE, 2003a).

“1. Não pode ser colocado no mercado, nem utilizado como substância ou como componente de substâncias ou de preparações, em concentrações superiores a 0,1 % em massa.

2. Os artigos, ou partes ignífugas dos mesmos, que contenham esta substância em concentrações superiores a 0,1 % em massa não podem ser colocados no mercado.”

No que concerne às regulamentações sobre a gestão de substâncias químicas, a UE adotou o Regulamento CE nº 1907/2006, em 30 dezembro de 2006, que dispõe sobre o Sistema de Registro, Avaliação, Autorização de Substâncias Químicas (*Regulation on Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals-REACH*) e criou a Agência Europeia de Substâncias Químicas (*European Chemical Agency-ECHA*), responsável pela implementação do REACH. Entrou em vigor em 1 de junho de 2007¹¹ e constitui uma fonte de informação ímpar sobre os produtos químicos fabricados e importados na Europa, as suas propriedades perigosas, a sua classificação e a sua utilização segura. Estas informações são originárias dos fabricantes e importadores de produtos químicos (UE, 2006, 2008, ECHA, 2013).

¹¹ Aula sobre “Gestão de Substâncias Químicas” proferida por Eva Sandberg, no International Training Programme da Swedish Chemicals Agency em março de 2015.

A ECHA tem por objetivo apoiar as empresas a cumprir a legislação, fornecer informações e promover a utilização segura dos produtos químicos e gerir as substâncias químicas que suscitam preocupação com vistas a proteger a saúde humana e o ambiente (UE, 2006, ECHA, 2013, UN, 2014).

O REACH prevê disposições para assegurar a identificação e o impedimento da produção ou da importação de produtos químicos industriais com características de POPs, no âmbito da UE (UE, 2014, 2015).

Exige das empresas localizadas na UE, quer sejam produtoras ou importadoras de quantidades maiores do que 1 (uma) tonelada por ano, a realização do seu registro junto à ECHA, contendo um dossiê técnico, com avaliação de segurança química e, no caso das substâncias fabricadas ou importadas em quantidades iguais ou superiores a 10 (dez) toneladas por ano, deve abranger:

- a) Avaliação do risco para a saúde humana;
- b) Avaliação dos perigos físico-químicos;
- c) Avaliação do risco ambiental ;
- d) Avaliação do perfil: persistência, bioacumulação e toxicidade (PBT) e muito persistente e muito bioacumulativa (*very Persistent very Bioaccumulativ-vPvB*)

Substâncias classificadas como Substância de Alta Preocupação (*Substance of Very High Concern-SVHC*) e incluídas no anexo XIV do Regulamento REACH, devem seguir requisitos específicos para avaliações, como por exemplo, a obrigação de fornecer informações sobre o conteúdo de uma substância em um artigo, como é o caso das substâncias POPs, classificadas como PBT e vPvB (UE, 2006, 2014).

O REACH inclui restrições aplicáveis à fabricação, à colocação no mercado e à utilização de determinadas substâncias e misturas perigosas e de certos artigos perigosos, de acordo do disposto do artigo 3º do capítulo 2 e define importante termos os quais estão incluídos em artigos do texto da Convenção de Estocolmo. São eles:

➤ artigo designa “*um objeto ao qual, durante a produção, é dada uma forma, superfície ou desenho específico que é mais determinante para a sua utilização final do que a sua composição química.*” Neste sentido, artigos contêm substâncias químicas, classificadas como POPs, as quais são passíveis de liberação no ambiente.

➤ colocação no mercado é “o fornecimento ou a disponibilização a terceiros, mediante pagamento ou gratuitamente. A importação é considerada uma colocação no mercado”;

➤ fornecedor de um artigo designa “qualquer produtor ou importador de um artigo, distribuidor ou outro interveniente na cadeia de abastecimento que coloque um artigo no mercado”;

➤ restrição é conceituada como “qualquer condição ou proibição relativa à fabricação, à utilização ou à colocação no mercado”;

➤ produtor de um artigo é a “pessoa singular ou coletiva que faz ou procede à montagem de um artigo na Comunidade”;

➤ registrante é “o fabricante ou o importador de uma substância, ou o produtor ou importador de um artigo, que apresenta o registro de uma substância”;

➤ utilização é “qualquer transformação, formulação, consumo, armazenagem, conservação, tratamento, enchimento de recipientes, transferência entre recipientes, mistura, produção de um artigo ou qualquer outro tipo de uso”;

➤ o registro também se aplica “às substâncias que estão contidas em artigo ou produtos e que são liberados não intencionalmente para o ambiente”;

➤ o fornecedor deve “providenciar informação sobre o uso seguro do artigo (ou para um consumidor dentro de 45 dias do pedido) ou artigos contendo a substância listada com mais de 0,1%¹².

Desde 2009, a fabricação, colocação no mercado e o uso de certas substâncias perigosas, preparações e artigos, dentre elas, o éter pentabromodifenílico e o éter octabromodifenílico foram restringidas pelo anexo XVII do REACH alterado pelo Regulamento (CE) n.º 552/2009, de 22 de Junho de 2009¹³ (UE, 2009b):

Polibromobifenilos; bifenilos polibromados (PBB) N.º CAS 59536-65-1

1. Não podem ser utilizados nos artigos têxteis destinados a entrarem em contato com a pele, por exemplo, peças de vestuário, roupa interior e roupa de casa.

2. Os artigos que não cumpram o disposto no ponto 1 não podem ser colocados no mercado.

¹² International Training Programme/ Swedish Chemicals Agency/KemI. Anotações de aula Eva Sandberg.

¹³ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R1907-20150925&from=PT>

Para informar o público sobre os perigos das substâncias e misturas químicas, a UE estabeleceu um sistema de classificação e rotulagem de produtos químicos, por meio do Regulamento (CE) nº 1272/2008, relativo à Classificação, Rotulagem e Embalagem (*Classification, Labelling and Packaging-CLP*), o qual é baseado no Sistema Globalmente Harmonizado das Nações Unidas (*Global Harmonized System-GHS*). Com relação aos POPs existe uma classificação e rotulagem destas substâncias (UE, 2008).

Para as substâncias químicas que apresentem características de POPs ou se enquadrem nos critérios de substância PBT ou vPvB, a União Europeia estabeleceu o Regulamento (CE) nº 1107/2009, relativo à colocação de produtos fitofarmacêuticos no mercado (UE, 2009a).

Existem duas regulamentações que estabelecem dois sistemas de alertas sobre a presença de POPs em alimentos e em produtos do consumidor, quais sejam: Regulamento CE nº 178/2002 e a Diretiva EC nº 2001/95 e Regulamento nº 765/2008 (UE, 2002).

O Sistema de Alerta Rápido para Alimentos (*Rapid Alert System for Food and Feed-RASFF*) é uma ferramenta de controle de alimentos para troca de informações sobre as medidas a serem adotadas como resposta à detecção de risco à saúde de alimentos, por exemplo, contaminação de alimentos com dioxinas (EUROPEAN COMMISSION, 2015a).

O Sistema de Alerta Rápido para Produtos Perigosos não Alimentares (*Rapid Alert System for non-food dangerous Products-RAPEX*) é uma ferramenta que facilita a troca de informações sobre medidas a serem adotadas para prevenir o uso ou a comercialização de produtos perigosos não alimentares que podem colocar em risco a saúde e a segurança dos consumidores (EUROPEAN COMMISSION, 2015b).

5.2.2 Legislações Ambientais de Relevância para os Poluentes Orgânicos Persistentes

Na UE três documentos ambientais estabelecem critérios para controlar a poluição causada por certas substâncias. A Diretiva 2008/98/EC sobre Resíduos, o Regulamento CE n 66/2010 sobre Rotulagem Ecológica, através da qual um produto não pode obter um rótulo ecológico se ele contém uma substância PBT/vPvB, e a Diretiva 2006/11/EC sobre lançamento do meio ambiente aquático (UE, 2014)

A Diretiva 2002/95/EC, emitida pelo Parlamento e pelo Conselho da União Europeia em 27 de Janeiro de 2003, é conhecida como Restrições do Uso de Certas Substâncias Perigosas (*Restriction of Certain Hazardous Substances-RoHS*) e trata da restrição ao uso de substâncias perigosas em artefatos (produtos ou equipamentos) Eletroeletrônicos (EEE) comercializados nos estados-membros da UE, proibindo a entrada de novos produtos no mercado caso contenham chumbo, cádmio, cromo hexavalente, mercúrio, bifenilas polibromadas e éteres difenílicos polibromados. Portanto, regula a produção e a importação de Equipamentos Eletroeletrônicos (UE, 2003a).

A concentração máxima de PBDEs nos novos EEE é 0.1 % por peso (1,000 ppm) no material homogêneo, aplicando a soma para os congêneres de PBDEs.

Éter difenílico, derivado octabromado $C_{12}H_2Br_8O$. Não pode ser colocado no mercado nem utilizado: — como substância, — como constituinte de outras substâncias, ou em misturas, em concentrações superiores a 0,1 % em peso. 2. Os artigos, ou partes ignífugas dos mesmos, que contenham esta substância em concentrações superiores a 0,1 % em peso não podem ser colocados no mercado. 3. Por derrogação, o ponto 2 não se aplica: — aos artigos que seriam utilizados na Comunidade antes de 15 de Agosto de 2004, — aos equipamentos elétricos e eletrônicos abrangidos pela Diretiva 2002/95/CE.

Ainda, considera que:

“Os dados disponíveis indicam que as medidas de recolha, tratamento, reciclagem e eliminação de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE), tal como estabelecidas na Directiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos(6), são necessárias para diminuir os problemas de gestão de resíduos relacionados com os metais pesados em causa e com os retardadores de chama visados. Todavia, apesar dessas medidas, continuarão a ser introduzidas quantidades significativas de REEE nas actuais vias de eliminação. Mesmo que os REEE sejam objecto de recolha separada e submetidos a processos de reciclagem, é provável que o seu teor de mercúrio, cádmio, chumbo, crómio VI, PBB e PBDE ponha em risco a saúde ou o ambiente.” (UE, 2003a)

A legislação da UE restringe o uso de substâncias perigosas em EEE, por meio da Diretiva RoHS e promove a coleta e a reciclagem destes equipamentos, por meio da Diretiva REEE 2002/96/CE. Exige a substituição por alternativas mais seguras dos metais pesados, como chumbo, mercúrio, cádmio, crômio hexavalente e dos retardadores de chama, como os éteres difenílicos polibromados (UE,2003a).

Outros resíduos cuja gestão é de importância para os POPs e para os PBDEs são os veículos fim de vida e dos seus componentes (*End of Life Vehicles-ELV*). A Diretiva Europeia 2000/53/CE de 18 de setembro de 2000 dispõe sobre gestão dos ELVs e define as medidas destinadas a prevenir e limitar os resíduos resultantes e assegura que, sempre que possível, eles sejam reutilizados, reciclados ou valorizados.

Outra Diretiva 2005/64/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de outubro de 2005, relativa à homologação de veículos a motor, diz respeito à sua potencial reutilização, reciclagem e valorização. Os fabricantes devem conceber os veículos com concentrações mínimas de substâncias de modo que os componentes e materiais possam ser reutilizados, reciclados e valorizados quando o veículo chegar ao fim do seu ciclo de vida natural. O objetivo consiste em reduzir os resíduos provenientes dos chamados veículos em fim de vida (IDIS, 2015).

Para cumprir as diretivas europeia foi desenvolvido pela indústria automobilística, o Sistema Internacional de Informações sobre Desmantelamento (*International Dismantling Information System-IDIS*) com dados reunidos por fabricantes de veículos para promover o desmantelamento de Veículos em Fim de Vida, de forma segura e econômica. Porém, não há informações sobre o uso de PBDEs (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.63).

5.3 AS ABORDAGENS INTERNACIONAL E NACIONAL DE ACORDO MULTILATERAL AMBIENTAL

O estabelecimento de um MEA como uma lei internacional tenta responder aos desafios ambientais globais. Os MEAs podem assumir diferentes formas, tais como "convenção", "tratado", "acordo", "carta", "ato final", "pacto", "acordo", "aliança", "protocolo" ou "constituição". A Convenção de Viena de 1969 sobre o Direito dos Tratados define um "tratado" como um arranjo internacional, com série de instrumentos internacionais juridicamente vinculativos por meio dos quais as Nações se comprometem a atingir metas ambientais específicas (UN, 2005, UNEP, 2006) (BODANSKY, D., 2009).

O princípio base do direito internacional é o *pacta sunt servanda*, que significa que o "pacto deve ser respeitado". O termo, portanto, se relaciona a instrumentos internacionais juridicamente vinculativos, por meio dos quais os governos nacionais se comprometem a alcançar metas específicas (UNEP, 2006, p.51) (BODANSKY, D., 2009).

Portanto, um MEA é um compromisso internacional para atingir metas específicas que pode ser entre dois Estados, denominados bilateral, porém, a grande maioria dos acordos ambientais é entre três ou mais membros, e, portanto, multilateral. Como um princípio de direito internacional, os acordos ambientais multilaterais, como acontece com os outros acordos internacionais, só vincula os Estados que tenham concordado em estarem vinculado pelo MEA. No entanto, um MEA pode afetar não-Partes, por exemplo, ao proibir ou restringir o comércio por partes com não-Partes (UNEP, 2006a, 2006c).

Em nível internacional, o processo de construção de um MEA atravessa diversas fases: a pré-negociação, a negociação, a adoção e assinatura, a ratificação, a entrada em vigor e, quando previsto no escopo do MEA, a possibilidade de um país se retirar do MEA. Alterações a um MEA poderão ser realizadas, sendo necessárias as respectivas ratificações. Cada uma dessas fases possui normas próprias e características próprias (MELLO, C.A., 2004) (UNEP, 2006a, p.53, 2006b).

O processo de construção do MEA é realizado por autoridades nacionais designadas pela ordem constitucional do Estado, muitas vezes acompanhadas de especialistas no assunto sob discussão, e a elaboração do texto consiste em uma das formas de concretização das negociações.

O artigo 9º da Convenção de Viena dispõe sobre os tratados internacionais (UN, 2005), a saber:

“a adoção do texto de um tratado numa conferência internacional efetua-se pela maioria de dois terços dos Estados presentes e votantes, salvo se esses Estados, pela mesma maioria decidem aplicar regras diversas”.

Ainda, no artigo 11 da Convenção de Viena, a assinatura do texto é um ato importante na fase de elaboração de um tratado internacional sendo “(...) o consentimento de um Estado em obrigar-se por um tratado pode manifestar-se pela assinatura, troca dos instrumentos constitutivos do tratado, ratificação, aceitação, aprovação ou adesão, ou por quaisquer outros meios, se assim for acordado”(UN, 2005).

De acordo com o artigo 14 da Convenção de Viena, a ratificação confirma e valida a assinatura do Estado e é o ato que a autoridade nacional competente informa às autoridades correspondentes dos Estados cujos plenipotenciários concluíram, com os seus, um projeto de tratado, a aprovação que dá a este projeto e que o faz doravante um tratado obrigatório para o Estado que esta autoridade encarna nas relações internacionais. Aceitação e aprovação são versões simplificadas de ratificação e são utilizados pelos Estados que não oferecem explicitamente para ratificação (UN, 2005) (UNEP, 2006a, p.53-57).

Um acordo internacional "entra em vigor", após atingir o prazo especificado no Acordo, por exemplo, 30, 60 ou 90 dias, além de atingir a ratificação do acordo pelo número mínimo de Estados signatários. Após a ratificação de um MEA, o Estado torna-se Parte, denominado como País-Parte e vinculado ao Acordo Multilateral. (UNEP, 2006a, 2006c).

Existe uma complexa relação entre os Países participantes durante o processo de negociação internacional de um acordo global que RIBEIRO (2001) define como uma ordem ambiental internacional que é determinada pela busca da constituição e configuração de um sistema de gestão mundial dos recursos naturais essenciais para a sobrevivência humana com o intuito de se dedicar aos problemas ambientais que a sociedade contemporânea enfrenta e deve enfrentar.

Os processos de elaboração e de negociação para a construção estratégica de uma ordem ambiental internacional, ou para a construção de um MEA, foram influenciados por dois conceitos, o de segurança ambiental global e o de desenvolvimento sustentável, que segundo o geógrafo Wagner Ribeiro Costa, garantem uma base científica (RIBEIRO, 2001).

O citado autor considera que estas regras internacionais foram estabelecidas para impedir que as ações humanas desencadeiem catástrofes em escala mundial, ou mesmo para evitar manter o atual estado das coisas e da divisão do poder mundial. Sob o ponto de vista da negociação internacional, há um *"dinâmico processo de ajuste internacional de interesses envolvendo a temática ambiental"* e observa que o conceito da segurança global multidimensional está presente em todas as negociações internacionais de âmbito ambiental. Ainda, considera que no caso dos temas ambientais que são temas *transnacionais*, o termo segurança foi *desvinculado do pensamento militar* (RIBEIRO, 2001).

Desta maneira, os acordos multilaterais podem ser negociados sob a égide dos conceitos de desenvolvimento sustentável e de segurança ambiental global cujo conceito é estabelecido como um *"conjunto de estratégias para uma unidade política na busca das condições necessárias para a reprodução da vida humana na Terra, materializado em regras internacionais que procurem evitar catástrofes de alcance global e assegurem a manutenção e a reprodução da ordem de poder mundial em vigor"* (RIBEIRO, 2010).

5.4 TRANSPOSIÇÃO DO ACORDO AMBIENTAL MULTILATERAL E AS MEDIDAS NACIONAIS

Nas últimas quatro décadas, o número de acordos ambientais internacionais tem crescido rapidamente, estimando-se mais de setecentos relacionados aos temas ambientais: muitos deles são negociados em nível bilateral, regional e global (UNEP, 2006a, p.29).

Ao identificar os problemas e os desafios ambientais com os quais deve lidar, um país pode ser motivado a tomar a decisão de se integrar na negociação internacional de um MEA, como resposta global às questões ambientais. Os Estados negociam, assinam e ratificam um MEA e, em muitos casos, sem analisar se realmente tem recursos financeiros, técnicos, humanos para a implementação do Acordo (UNEP, 2006a, 2006b).

Em 2001, o Conselho de Governo da UNEP em sua Decisão 21/27 datada de 09 fevereiro de 2001 consciente da necessidade de apoiar os países nesta questão, solicita a elaboração *"do projeto sobre diretrizes para o cumprimento e a aplicação dos acordos ambientais multilaterais (...) para dar apoio às cláusulas de conformidade que estão sendo incluídas nos acordos ambientais multilaterais"* (UNEP, 2006a, p.661).

Além disso, foi identificado que um dos assuntos prioritários para o desenvolvimento de guias estava baseado no desenvolvimento de medidas indicativas para fortalecer o cumprimento das obrigações dos MEAs, por parte dos países membros, sendo elaborada pela UNEP a Diretriz sobre Cumprimento e Aplicação de Acordos Ambientais Multilaterais (UNEP, 2002).

Para promover e facilitar a utilização da diretriz mencionada, a UNEP publicou em 2006, o Manual sobre Cumprimento e Aplicação de Acordos Ambientais Multilaterais cujo texto apresenta um conjunto de estratégias e medidas que deve estar previsto para dar cumprimento às obrigações oriundas de um Acordo Ambiental Multilateral (UNEP, 2002, 2006a, 2006c).

Os documentos mencionados tem por objetivo subsidiar os países com elementos de modo a facilitar o cumprimento das obrigações estabelecidas por um MEA. Expressam-se as obrigações que devem ser cumpridas em nível internacional e apresentadas nos textos de um MEA. No contexto nacional, o Manual e outros documentos correlatos abordam as medidas nacionais a serem empregadas para a implementação de um MEA, elencando as fases para esta construção.

Segundo informações, os países signatários após a ratificação de um MEA, enfrentam inúmeros desafios para a sua implementação, constatando-se, uma alta deficiência na concretização das obrigações estabelecidas (UNEP, 2006a).

Além dos escassos recursos financeiros, os desafios técnicos, legais e institucionais devem ser superados ao lado da questão política uma vez que a importância da implementação de um MEA deve ser ressaltada frente as demais prioridades com as quais um país parte deve lidar (UNEP, 2006a).

O foco de atenção deve ser redirecionado para a identificação de medidas que propiciem e facilitem o cumprimento e as aplicações das obrigações oriundas de um Acordo, tanto em nível internacional quanto nacional (UNEP, 2006).

O Manual e outros documentos correlatos, portanto, identificam e propõem um conjunto de medidas norteadoras para serem colocadas em prática com o intuito de garantir o cumprimento e a aplicação das obrigações de um MEA (UNEP, 2002, 2006a, 2006c).

É necessário, entretanto, esclarecer que estas abordagens estão fundamentadas em definições no idioma inglês, o quê por si só impõe um significado muito particular. Por isso, as definições traduzidas para o idioma português, são apresentadas a seguir, com o intuito de um perfeito entendimento do conjunto de medidas de implementação nacional a serem analisadas, vinculadas aos termos Compliance, Implementation e Enforcement.

Cumprimento, em inglês, *Compliance* significa o estado de conformidade com as obrigações oriundas da Convenção, com as leis ambientais ou regulamentos, no que diz respeito à implementação de MEAs (UNEP, 2006a, 2006b).

Implementação, em inglês, *Implementation*, significa a implantação de um MEA em nível nacional, portanto, também aborda leis e regulamentos nacionais, quadros institucionais, coordenação nacional, a formação para melhorar as capacidades de execução, e consciência ambiental pública. Os arranjos institucionais incluem a designação de responsabilidades as autoridades para com a finalidade de aplicação das ações. Capacitação e fortalecimento estão incluídos no tema assistência técnica e financeira, de forma a desenvolver e manter as instituições, programas e planos de ação (UNEP, 2006a, 2006b).

Muitos dos termos utilizados pela literatura internacional possuem significados diferentes quando transpostos para os níveis nacionais, como por ex., o termo "*enforcement*". O termo deriva do direito anglo-saxão e não possui vinculação jurídica, diferentemente dos idiomas hispânico e português, traduzido como "a observância da lei". Engloba um conjunto de ações, como a adoção de leis e regulamentos, monitoramento dos resultados, incluindo várias atividades e medidas que permitem que um Estado possa assumir e assegurar em seu território nacional, a implementação de um MEA. *Enforcement* é um termo que transmite a ideia de que a lei não deve ficar só no papel. Apesar da tradução poder ser execução, aplicação ou cumprimento, o termo enforcement é na verdade uma mistura desses conceitos. Execução seria o papel do poder executivo por exemplo na inspeção e multas, aplicação o papel do judiciário e cumprimento é o papel de quem a lei se destina, setores públicos e privados, por exemplo, quando eles decidem voluntariamente

facilitar o cumprimento de normas. *Enforcement* é um termo que incorpora todas essas idéias. O *enforcement* de uma lei é dificultada por problemas institucionais, padrões inadequados e conhecimento escasso da realidade do País, limitada participação das comunidades, comunidade regulada, regulamentos e metodologias inadequadas, inapropriadas ou inviáveis, capacidade limitada: recursos humanos (nível capacidade e número de pessoas), recursos financeiros, técnica e instituições reguladas para o cumprimento, governo para monitorar e aplicar, sociedade civil para monitorar, participar e promover a aplicação das medidas (UNEP, 2006a, 2006b). Refere-se, também, a gama de procedimentos e ações empregadas por um Estado, as suas autoridades competentes, e as suas agências para garantir que organizações ou pessoas estejam em conformidade ou possam ser apenas administrativamente criminalmente.

Esta pesquisa se concentra na fase de implementação da Convenção de Estocolmo sobre POP-BDEs e, portanto, se concentra nos aspectos para a transposição das medidas da Convenção para o âmbito nacional e são apresentadas abaixo.

5.4.1 A Inserção de um Acordo Ambiental Multilateral na Agenda Nacional

Ao se defrontar com uma problemática ambiental de âmbito internacional, as nações são envolvidas para o enfrentamento global e ratificam acordos ambientais multilaterais e, posteriormente, os países devem cumprir os compromissos internacionalmente assumidos por esta ratificação.

Segundo a UNEP (2002, 2006a, p.45, 2006b), o primeiro passo para a transposição do MEA em âmbito nacional é auferir a este um tratamento político e gerador de uma política pública.

O Manual considera que a inserção do tema de um MEA na agenda política é um aspecto importante para a implementação. Para tanto, deve ser considerada uma abordagem política junto às autoridades governamentais decisórias de forma a culminar na elaboração de legislação e na priorização de medidas para a implementação (UNEP, 2006a).

Existe, portanto, um desafio junto às autoridades governamentais, que reside na demonstração e no convencimento sobre a importância dos assuntos referentes à implementação e que devem ser reconhecidos como tal receber um tratamento político e, conseqüentemente, objeto de ação política pública daquele país. Nesta fase, as autoridades decisórias precisam estar convencidas da relação custo/benefício gerado pela Convenção de forma a elaborar legislação e a priorizar as medidas para a sua implementação (UNEP, 2002, 2006a, 2006b).

Este convencimento deve ser demonstrado e ancorado por uma avaliação dos benefícios decorrentes da implementação e da aplicação de um MEA. Segundo UNEP (2002, 2006a, 2006b) os benefícios são listados a seguir.

- Proteção da saúde pública e do ambiente. A implementação de um MEA possui uma ampla gama de benefícios ambientais e de saúde pública cujas características específicas variam de MEA para MEA e de um país para outro. Estes benefícios tendem a ser de curto e longo prazo. A maioria dos acordos ambientais multilaterais abordam os desafios ambientais e de saúde pública os quais são compartilhados por muitas nações.

- Melhoria da governança. Além de fornecer normas substantivas para a proteção do meio ambiente, muitos dos acordos ambientais multilaterais podem contribuir para a melhoria da governança ambiental bem como promover a transparência, a tomada de decisão participativa, a prestação de contas e a resolução de conflitos.

- Acesso a recursos financeiros. Muitas vezes, um país pode ser parte de um MEA com o intuito de acessar as linhas de financiamento de fontes multilaterais e/ou participar de certas fontes bilaterais. No entanto, perante ao não cumprimento das medidas estabelecidas por um MEA, o país-parte poderá colocar em risco o financiamento existente ou solicitado.

- Promoção de assistência técnica e de rede de contatos. Além da assistência financeira, os MEAs muitas vezes facilitam a assistência técnica, por meio de treinamentos e transferência de tecnologia. Ademais, redes regionais e globais podem ser construídas de modo a promover o compartilhamento de experiências.

- Obtenção de benefícios econômicos de longo prazo. A prioridade de muitos países parte pode estar centrado no desenvolvimento e a participação em acordos ambientais multilaterais pode melhorar a sustentabilidade destas iniciativas de desenvolvimento a longo prazo. Além disso, pode contribuir com a redução de custo

a longo prazo, uma vez que é muitas vezes menos dispendioso evitar danos ao meio ambiente do que para resolver esse prejuízo depois de ocorrido.

➤ **Promoção da solidariedade.** Alguns países podem perceber benefícios em participar de um MEA, para apoiar outros países no enfrentamento de seus desafios ambientais.

➤ **Fomento à alteração de legislações internas.** A implementação de um MEA pode elevar a importância de um determinado problema ambiental evidente que possui relutância interna no desenvolvimento de leis e instituições necessárias proporcionando motivação política adicional.

Nesta fase, é oportuno reconhecer os desafios ambientais de modo a evitar a manutenção do estado atual das coisas. É sugerida uma análise sócio-econômica para a implementação de um MEA sendo considerados os seguintes aspectos: análise do cenário econômico, análise do custo total da implementação dos objetivos de um MEA, os custos decorrentes da fiscalização e eventual regulamentação, os custos para substituição do uso produto químico e os potenciais impactos sociais que podem incluir todos os impactos relevantes na classe trabalhadora, consumidora e o público em geral (ZHU J. et al., 2015).

5.4.2 Legislação Nacional e Quadro Regulamentar

Os países devem promulgar e revisar leis e regulamentos para permitir a implementação do MEA conforme os seus respectivos ordenamentos jurídicos nacionais. Portanto, um dos principais pontos para o cumprimento de um MEA em nível nacional é a incorporação do Acordo na legislação do País (SANWAL M., 2002) (UNEP, 2002, 2006a, p.29-38, 2006b).

Cada Estado é livre, obviamente, para desenhar e incorporar as medidas legais apropriadas para a implementação do MEA em seu ordenamento doméstico e sistema jurídico, dado o contexto social, cultural e econômico (UNEP, 2006a, p.29-38). Há sistemas jurídicos diferenciados para a aplicação de um MEA em um país parte. Os Estados que seguem o sistema "monista", o acordo internacional, ao ser ratificado tem força de lei, ao passo que os Estados que seguem o sistema "dualista", deve ser elaborada uma legislação interna específica, para que o acordo internacional tenha

efeito legal. O MEA não estará em vigor internamente mesmo que este país tenha obrigações internacionais vinculativas (UNEP, 2006a, p.26, p.315-320, 2006b, p.68-72).

A aplicabilidade do MEA e incorporação na legislação nacional podem ser realizadas por reedição, significando que o Acordo deve desenvolvido e editado por legislação nacional detalhada e a incorporação por referência significa que um acordo internacional pode ser cumprido simplesmente por referindo-se a ele em uma legislação nacional, sem a tradução de todos os seus detalhes.(UNEP, 2006, p.315-320; UNEP, IUCN, 2006b, p.68-72)

Ao desenvolver processos para implementação de legislações, os Países deveriam considerar as abordagens já realizadas, para aprender com os sucessos e os desafios de leis anteriores, e desta forma possuem um leque de opções que incluem: desenvolver uma legislação específica para um MEA, alterar e incluir ementa em legislação existente, ou estabelecer uma lei específica relacionada a um cluster de MEA, que pode ser considerada a mais coerente, mas, por outro lado exige uma abrangente revisão das legislações existentes. (UNEP, 2006a, p.315-320; UNEP, 2006b, p.68-72)

5.4.3 Arranjo Institucional: Função e Responsabilidade

Segundo literatura, com o intuito de transpor um MEA na legislação nacional, para sua aplicação e, ao final dar cumprimento aos ditames estabelecidos, devem ser estruturados arranjos e mecanismos institucionais, em nível nacional, capazes de executar todo este processo (UNEP, 2006a, p.371, 2006b, p.74).

De um modo geral, para a implantação de um MEA, as instituições devem estar designadas legalmente, com definição clara de suas responsabilidades, segundo UNEP (2002, 2006a, p.372-411, 2006b, p.76-96), apresentadas a seguir.

- Instituição para incorporação de um MEA na legislação nacional.
- Instituição implementadora do MEA, com designação da instituição coordenadora dentre as autoridades nacionais, com a identificação dos pontos focais nacionais:
 - i. garantir a aplicação das medidas de enforcement estabelecidas pelas leis e regulamentos;
 - ii. conduzir o monitoramento e a avaliação para a implementação;
 - iii. realizar a coleta, análise e relatório de informações, incluindo vistorias

qualitativa e quantitativa para constatar se há violações das leis; e, iv. promover ações de aumento de conscientização e sensibilização, identificando-se as comunidades a serem reguladas, criando condições para assegurar que estejam cientes das leis e regulamentos. As comunidades reguladas podem ser: corporações, pequenos negócios, agências públicas e indivíduos;

- Estabelecimento e o reconhecimento claro do papel de autoridade das agências de *enforcement* para exercer atividades a ela delegadas, dentre elas: i. obter informações sobre os aspectos relevantes da execução; ii. acessar as instalações relevantes, incluindo portos e postos de fronteira; iii. acompanhar e verificar o cumprimento das leis e regulamentos nacionais; iv. estabelecer ações para prevenir e remediar as violações de direito ambiental; v. coordenar ações com outras agências; vi. impor sanções para as violações da lei ambiental e para o não cumprimento, incluindo penalidades, reconstituição do ambiente, procedimentos de confiscos, tornando o crime ambiental passível de sanções criminais e, vii. avaliação da adequação das leis e regulamentos
- o controle da importação e exportação de substâncias é uma forma efetiva para aumentar o *enforcement* ambiental por meio da inspeção em fronteiras e portos, uma vez que muitos dos casos de não-cumprimento com as leis ambientais são provenientes de atividades ilegais.

5.4.4 Desenvolvimento de Planos Nacionais de Implementação

Ao ratificar um tratado, para a sua implementação em nível nacional, o País deve adotar medidas internas necessárias cujas ações incluem a adoção ou modificação de políticas, legislação, atribuição de recursos ou arranjo institucional.

Em alguns acordos internacionais, como a Convenção de Estocolmo, os Países signatários são obrigados a desenvolver e envidar esforços para desenvolver e implementar um plano para a implementação, no prazo de dois anos, partir da data de entrada em vigor da Convenção e de suas respectivas emendas. Estes planos devem ser revisados, atualizados e transmitidos, após dois anos, de acordo com as novas inclusões de substâncias químicas, na lista de poluentes orgânicos persistentes da Convenção.

Ao revisar e atualizar os NIPs, as partes devem levar em consideração a necessidade de implementar as medidas concernentes aos novos POPs listados. Considerando que a presente pesquisa está centrada nos POPs-BDEs, ou seja, os POPs de produção e uso intencional do grupo industrial, as medidas a serem incluídas são:

- Implementar medida de controle para reduzir ou eliminar as liberações do uso e produção intencional, de acordo com os artigos 3º e 4º, apresentado no item 5.4.3;
- Desenvolvimento e implementação de estratégias para a identificação de estoques, produtos e artigos em uso e resíduos contendo POPs, de acordo com o Artigo 6º, apresentado no item 5.4.3 ;
- Incluir os novos produtos químicos no programa de avaliação da eficácia bem como incluí-los no relatório de acordo com os artigos 15º e 16º, respectivamente, já apresentado.

Segundo a UNEP (2002, 2006a, 2006b), com o propósito de apoiar os países-parte na elaboração do NIP foram adotadas diretrizes em cujos textos são elucidados os processos de elaboração de cada uma das etapas do Plano Diretriz para apoiar os países na preparação, revisão e atualização dos Planos de Implementação Nacional¹⁴;

- Diretriz para o Desenvolvimento de Planos de Implementação Nacional¹⁵;
- Processo elaborado de revisão e atualização dos Planos de Implementação Nacional¹⁶.

Em 2011, um guia apresentou o processo de atualização do NIP com detalhamento composto por sete passos, como segue (UNEP, 2006f):

Passo 1. Identificação da necessidade de revisar e atualizar o NIP;

Passo 2. Início do processo de revisão e atualização do NIP;

Passo 3. Organização do mecanismo de coordenação;

¹⁴ Vide texto completo em Anexo da Decisão SC-1/12

¹⁵ Vide texto completo em UNEP/POPs/COP.2/INF/7

¹⁶ Vide texto completo em Anexo da Decisão SC-2/7

Passo 4. Avaliação inicial interna, composta pela determinação do estado da arte com relação aos novos POPs e a identificar as lacunas de recursos, capacidade e conhecimento, estabelecer um inventário dos novos POPs, incluindo:

- Tipos de processos que utilizam novos POPs
- Tipos e quantidades de artigos contendo novos POPs
- Tipos de artigos que contêm novos POPs que são reciclados, a abrangência da reciclagem, os tipos de artigos produzidos da reciclagem opções de tecnologias de reciclagem e potenciais liberações das unidades de reciclagem
- Tipos de alternativas identificadas
- Tipos e quantidades de estoques de novos POPs
- Opções utilizadas para o gerenciamento de resíduos contendo novos POPs, incluindo produtos e artigos que se tornam resíduos
- Identificação de áreas contaminadas com novos POPs

Passo 5. Formulação do Plano revisado e atualizado

Passo 6. Aprovação do Plano pelos atores envolvidos

Passo 7. Transmissão do Plano para a Conferência das Partes

Um dos principais aspectos de medidas anteriores à implementação está centrada na participação dos atores envolvidos e é necessária a identificação dos atores governamentais e não governamentais relevantes e com o interesse no MEA. Essas partes interessadas devem incluir qualquer um que esteja afetado por ou esteja interessado no MEA ou a sua implementação ampla, participativa e transparente - com a participação de relevantes agências governamentais, ministérios e autoridades, bem como outras relevantes partes interessadas;

Identificar os requisitos, obrigações e direitos de um MEA. Estes podem ser específicos ou gerais, obrigatórios ou consultivos, e muitas vezes incluem uma combinação de tais requisitos.

Identificar os recursos disponíveis para ajudar na implementação do MEA. Estes recursos podem se relacionar jurídicas, políticas, científicas, técnicas, educacionais, financeiro, e outros aspectos de implementação. Recursos de pessoal podem incluir especialistas locais e estrangeiros no governo, o setor privado, as ONGs, e universidades, bem como especialistas em organizações internacionais.

Em particular, os Estados devem identificar os tipos de assistência (financeiros, técnico, consultivo, etc.) que possam estar disponíveis através do Secretariado,

COP, ou outra entidade relacionada ao MEA. Isso pode incluir mecanismos de financiamento, transferência de tecnologia, etc.

Avaliar os impactos prováveis do MEA sobre o crescimento econômico, o desenvolvimento, investimento e comércio internacional.

Identificar a legislação nacional ou sub-nacional, política existente, e quadros institucionais que se relacionam com a MEA. Para além dos óbvios enquadramentos, MEA um particular pode também tocar em outros setores, como transporte, energia, uso da terra, indústrias, etc.

Identificar potenciais obstáculos à implementação eficaz. Estas podem ser legais, política e institucional, bem como cultural, religiosa ou social. Com referência às barreiras potenciais, identificar o potencial de preenchimento obrigatório ("Comando-e-controle") voluntários (por exemplo, com base no mercado) e mecanismos que poderiam facilitar a aplicação.

5.4.5 Capacitação e Fortalecimento das Capacidades Nacionais

A construção e o fortalecimento das capacidades nacionais para formular e implementar leis e regulamentos, programas e planos de ação relevantes ao um MEA, devem abranger as autoridades e as agências, incluindo autoridades ambientais, fiscais, aduaneiras bem como as autoridades para a promoção de sistemas para regular a importação e exportação de substâncias ilícitas e perigosas.

A capacitação, treinamento e assistência técnica devem ser promovida junto aos setores envolvidos no cumprimento das metas nacionais de um MEA, englobando: i. técnicos de instituições de aplicação e execução das ações de maneira a construir a consciência sobre o seu papel e a importância em fazer cumprir as leis e regulamentos ambientais; ii. os setores jurídicos, dada a complexidade da natureza dos temas ambientais sobre os quais estas instâncias são solicitadas a se manifestarem, iii. oficiais do setor das barreiras alfandegarias, e outros relacionados as matérias civis, criminais e administrativas.

O treinamento deve promover entendimento comum entre os reguladores, pessoal de aplicação e execução, bem como desenvolver capacidade para coordenar ações entre as agências tanto em nível nacional quanto internacional. (UNEP, 2006a, p.545-6)

5.4.6 Participação da Sociedade

Segundo a UNEP (2002, 2006a, 2006b), a geração de conscientização pública e educação ambiental, deve ser realizada particularmente entre os grupos-alvo, sobre as leis e regulamentos e sobre seus direitos, interesses, direitos e responsabilidades, bem como sobre o desenvolvimento social, consequências ambientais e económicas de não-conformidade;

Promover a ação responsável na comunidade através da mídia, envolvendo os principais intervenientes públicos, tomadores de decisão e de opinião construtores por meio de campanhas;

Organizar campanhas para promover a consciência ambiental entre comunidades, organizações não-governamentais, o setor privado e associações industriais e comerciais;

Organização de campanhas para promover a consciência ambiental e programas de educação ambiental para mulheres e jovens;

Organizar campanhas para incentivar a participação dos cidadãos na monitorização de cumprimento.

5.4.7 Cooperação e Coordenação

Segundo a UNEP (2002, 2006a, 2006b), a cooperação e coordenação internacional se dá por meio do estabelecimento de canais e troca de informações entre organizações da ONU, secretariado dos MEAs e outras organizações relevantes.

Aplicação das ações de cooperação e coordenação: os Estados podem preparar e estabelecer quadros e programas de aplicação e tomar as medidas de implementação das obrigações em Acordos Ambientais Multilaterais.

Instrumentos econômicos: em conformidade com as suas obrigações, as partes podem considerar o uso de instrumentos econômicos para facilitar a implementação eficaz dos acordos ambientais multilaterais.

6 A CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO E OS POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES

A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes foi adotada e aberta para assinaturas na Conferência de Plenipotenciários, ocorrida de 22 a 23 de maio de 2001, em Estocolmo, Suécia. Ela foi assinada na cerimônia no dia 22 de maio de 2001 por 92 países e pela Comunidade Europeia (UNEP, 2006a).

A Convenção entrou em vigor em 17 de maio de 2004, 90 dias após a apresentação do quinquagésimo instrumento de ratificação, estabelecido por seu artigo 26. Em janeiro de 2016, a Convenção de Estocolmo contava com 179 países¹⁷ signatários ou países-parte (UNEP, 2006a).

A Convenção tem por objetivo banir e restringir o uso e substâncias químicas classificadas como POPs e é uma das mais inovadoras Convenções por destacar a inserção do princípio da precaução, o fortalecimento das capacidades nacionais, além de determinar responsabilidade compartilhada dos setores produtivos.

A Convenção é composta por trinta artigos e por três anexos, estabelecendo medidas para reduzir ou eliminar as emissões de produção e uso intencionais e não intencionais das substâncias químicas relacionadas nos seus Anexos A, B e C.

Para cumprir as deliberações da Convenção de Estocolmo, os países membros tem a obrigação de desenvolver estratégias eficazes para a eliminação, proibição e restrição dos POPs e, para tanto, devem adquirir uma compreensão perfeita das situações dos referidos produtos químicos dentro de seu território nacional.

A Convenção de Estocolmo é institucionalizada através da Conferência das Partes, do Secretariado e do Comitê POPRC. O Secretariado tem como atribuições, dentre outras, a organização das reuniões da Conferência das Partes e de seus órgãos subsidiários e a assistência às Partes, em particular aos países em desenvolvimento e aos países em transição econômica, mediante solicitação (UNEP, 2008).

¹⁷ Status de ratificação da Convenção de Estocolmo em:
<<http://chm.pops.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesandSignatoires/tabid/4500/Default.aspx>

6.1 PRESSUPOSTOS FILOSÓFICOS

Este MEA emprega pressupostos os quais são as fontes de análise do espectro da elaboração e negociação para a construção estratégica da ordem ambiental internacional. Para analisá-los, optamos pela transcrição dos princípios da Convenção de Estocolmo sobre POPs.

Tentamos avaliar e entender, portanto, os preceitos que legitimam a ordem ambiental internacional e que são aplicados a esta Convenção de Estocolmo sobre POPs.

Este MEA destaca-se pelo conceito de segurança ambiental, manifestado pela perspectiva de ameaças e risco dos POPs às formas de vida, estimulando, então, as ações para a segurança global multidimensional, correspondendo aos seguintes preceitos:

“Conscientes dos problemas de saúde, especialmente nos países em desenvolvimento, resultantes da exposição local aos poluentes orgânicos persistentes, em especial os efeitos nas mulheres e, por meio delas, nas futuras gerações,

Reconhecendo que os ecossistemas e as comunidades indígenas do Ártico estão especialmente ameaçadas devido à bioacumulação dos poluentes orgânicos persistentes, e que a contaminação de seus alimentos tradicionais é um problema de saúde pública”. (UNEP, 2006d).

O conceito de soberania também está presente na Convenção de Estocolmo, porém, mais uma vez, o conceito da segurança química prevalece, identificando o caráter supranacional, por meio da seguinte diretriz:

“Reafirmando que os Estados, em conformidade com a Carta das Nações Unidas e os princípios do direito internacional, têm o direito soberano de explorar seus próprios recursos de acordo com suas próprias políticas relacionadas ao meio ambiente e ao desenvolvimento, assim como têm a responsabilidade de velar para que as atividades que são realizadas sob sua jurisdição ou controle não causem danos ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas situadas além dos limites da jurisdição nacional”. UNEP, 2006d).

Considerando a combinação entre os conceitos de soberania e segurança ambiental, os conflitos que podem derivar dos fenômenos transnacionais não admitem a guerra como meio de solução, como é o caso dos POPs que são transportados a grandes distâncias e são encontrados em locais aonde nunca foram produzidos. A formulação deste tratado global pode ser revelado na seguinte diretriz:

“Reconhecendo que os poluentes orgânicos persistentes têm propriedades tóxicas, são resistentes à degradação, se bioacumulam, são transportados pelo ar, pela água e pelas espécies migratórias através das fronteiras internacionais e depositados distantes do local de sua emissão, onde se acumulam em ecossistemas terrestres e aquáticos,

Conscientes da necessidade de se tomar medidas de alcance mundial sobre os poluentes orgânicos persistentes”. (UNEP, 2006d).

A Convenção tem por filosofia o princípio da precaução cujo embasamento concernente à ausência de plena certeza científica não deve ser utilizada como razão para adiar medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental, estimulando, assim, comportamentos mais responsáveis. Este conceito corresponde às premissas:

“Reconhecendo que a ideia da precaução é o fundamento das preocupações de todas as Partes e está incorporada de maneira substancial à presente Convenção, Conscientes da necessidade de se adotarem medidas para prevenir os efeitos adversos causados pelos poluentes orgânicos persistentes em todas as etapas do seu ciclo de vida,

Reconhecendo a importância de desenvolver e utilizar processos e substâncias químicas alternativas ambientalmente saudáveis”. (UNEP, 2006d).

Na esteira dos princípios que embasam o conceito de desenvolvimento sustentável derivados da Agenda 21, ou seja, medidas com objetivos de manter a capacidade de carga do planeta e suportar a reprodução da vida, bem a necessidade de aporte de conhecimento científico, por meio do fortalecimento da capacidade nacionais, destacam-se as premissas:

“Determinados a proteger a saúde humana e o meio ambiente dos impactos nocivos dos poluentes orgânicos,

Levando em consideração a Decisão 19/13C, de 7 de fevereiro de 1997, do Conselho de Administração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, de iniciar ações internacionais para proteger a saúde humana e o meio ambiente com medidas que irão reduzir e/ou eliminar as emissões e despejos de poluentes orgânicos persistentes

“Levando em consideração as circunstâncias e as necessidades especiais dos países em desenvolvimento, particularmente as dos países menos desenvolvidos, e dos países com economia em transição, em particular a necessidade de fortalecer suas capacidades nacionais para a gestão das substâncias químicas, inclusive mediante a transferência de tecnologia, a prestação de assistência financeira e técnica e a promoção da cooperação entre as Partes”. (UNEP, 2006d).

Apresenta o princípio da responsabilidade que determina, por um lado a responsabilidade comum, mas diferenciada, e por outro lado, a responsabilidade compartilhada dos setores produtivos, reveladas nas seguintes diretrizes:

“Reconhecendo o importante aporte que o setor privado e as organizações não governamentais podem fazer para alcançar a redução e/ou eliminação das emissões e despejos de poluentes orgânicos persistentes,

Salientando a importância de que os fabricantes de poluentes orgânicos persistentes assumam a responsabilidade de reduzir os efeitos adversos causados por seus produtos e disponibilizem informações aos usuários, aos governos e ao público sobre as propriedades perigosas dessas substâncias químicas.

Tomando nota das respectivas capacidades dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, assim como das responsabilidades comuns mas diferenciadas dos Estados de acordo com o estabelecido no Princípio 7 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento”. (UNEP, 2006d)

6.2 MEDIDAS DE CUMPRIMENTO INTERNACIONAL APLICADAS À CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO

Com o intuito de intensificar a implementação e o cumprimento das obrigações oriundas de um MEA, um conjunto de medidas deve estar incluído no texto do MEA e considerado um promotor de efetividade do MEA.

Os países são induzidos ao cumprimento, em nível internacional, das obrigações incluídas no texto do tratado global, podendo em alguns casos específicos sofrer sanções pelo não cumprimento. De acordo com glossário do Manual, o conceito “cumprimento”, em âmbito internacional, é entendido como o estado de concretização das medidas e obrigações internacionais e devem estar claramente especificados, conforme listado abaixo (UNEP, 2006a, p.34, p.59-60, p.115-119).

- Apresentação de planos nacionais de implementação, incluindo monitoramento dos efeitos ambientais e avaliação, a fim de determinar se o MEA está resultando em melhoria ambiental;
- Apresentação de Relatórios: as Partes podem ser obrigadas a apresentarem relatórios regulares sobre o cumprimento, para auxiliar na avaliação da conformidade.
- Verificação: Isso pode envolver a verificação dos dados e informações técnicas a fim de ajudar a determinar se uma parte está em conformidade e, no caso de não cumprimento, o grau, tipo e frequência do não cumprimento. A principal fonte de verificação pode ser relatórios nacionais.

- Mecanismos de não conformidade: Inclusão de medidas de não cumprimento podem incluir procedimentos facilitadores incentivos e assistência técnica e financeira e ou coercitivos, com penalidades e suspensões do MEA e pode ajudar as partes que possuem dificuldades de conformidade.
- Avaliação da eficácia: o acordo global deve avaliar a sua eficácia global em cumprir os seus objetivos, podendo considerar como deve ser melhorada e determinar se as aplicações das medidas do MEA contribuem para a melhoria do ambiente.

Como mencionado anteriormente, após o MEA entrar em vigor, o País-Parte está sujeito a cumprir, em nível internacional, as obrigações estabelecidas podendo, inclusive, ser submetido às sanções por não cumprimento.

As medidas de cumprimento internacional estão previstas na Convenção de Estocolmo e devem ser seguidas pelos países signatários e estão apresentadas a seguir, vinculando-se aos artigos da Convenção.

De acordo com Artigo 7º da Convenção, é requerido das partes signatárias a elaboração de Plano Nacional de Implementação, conforme transcrito a seguir:

“1. Cada Parte deverá:

a) elaborar um plano para a implementação de suas obrigações decorrentes da presente Convenção e envidar esforços para a sua execução;

b) transmitir seu plano de implementação à Conferência das Partes num prazo de dois anos a partir da data de entrada em vigor da Convenção para aquela Parte; e,

c) revisar e atualizar, quando apropriado, seu plano de implementação em intervalos periódicos e na forma determinada por decisão da Conferência das Partes.

2. As Partes deverão, quando apropriado, cooperar diretamente, ou por meio de organizações mundiais, regionais ou sub-regionais, e consultar as partes interessadas nacionais, incluídos os grupos de mulheres e os grupos que se ocupam da saúde das crianças, a fim de facilitar a elaboração, execução e atualização de seus planos de implementação.

3. As Partes se esforçarão para utilizar e, onde necessário, estabelecer os meios para incorporar os planos nacionais de implementação relativos aos poluentes orgânicos persistentes em suas estratégias de desenvolvimento sustentável, quando apropriado.” (UNEP, 2006d)

O detalhamento do NIP está apresentado no item 5.4.4. Dentre as obrigações de cumprimento, em nível internacional, destaca-se a apresentação de NIP por parte dos países signatários, com a necessidade de revisão e a atualização do NIP, na medida em que novos POPs sejam incluídos, como é o caso dos POP-BPDEs listados pela COP4, em 2009, em vigor desde 26 de agosto de 2010.

No entanto, os NIPs atualizados deveriam ter sido submetidos pelos países à Convenção, até 26 de agosto de 2012. Contudo, em consulta ao website da Convenção constata-se que, dos 179 países-partes da Convenção, somente quarenta e um (41) deles submeteram o NIP2. Depreende-se portanto, que após quase quatro anos somente 23% dos países signatários submeteram o NIP atualizado para a Conferência das Partes, demonstrando prováveis dificuldades na sua elaboração (UNEP, 2013f).

Conscientes destas dificuldades, as COPs da Convenção de Estocolmo têm solicitado aos países, por meio de Decisões, a elaboração de informações sobre a evolução da implementação das medidas sobre POP-BPDEs.

Neste sentido, o documento informou que até dezembro de 2012, somente doze países relataram a suas experiências em implementar as recomendações do POPRC¹⁸ sobre as substâncias POP-BDEs, demonstrando a necessidade de avançar na implementação de mecanismos para aumentar estas informações (UNEP, 2013f). São eles: Argentina (informando que PBDEs não são produzidos, importados, exportados, usados ou presentes em produtos), Alemanha, Bulgária, Canadá, Guatemala (informando que não há informações), República do Kiribati, Letônia, México, Mônaco, Nigéria, Suécia e Suíça e um observador, país não parte da Convenção, Estados Unidos da América. Ao solicitar mais uma vez, até dezembro de 2014, somente um país, a Holanda, enviou informações.

Estas solicitações encontram respaldo no disposto do artigo 15 o qual estabelece os critérios para a apresentação de relatórios, a saber:

“1. Cada Parte informará à Conferência das Partes sobre as medidas que tenha adotado para implementar as disposições da presente Convenção e sobre a eficácia dessas medidas para alcançar os objetivos desta Convenção.

2. Cada Parte deverá informar ao Secretariado:

dados estatísticos sobre as quantidades totais da produção, importação e exportação de cada um das substâncias químicas relacionadas no Anexo A e no Anexo B ou uma estimativa razoável de tais dados; e,

na medida do possível, uma lista dos Estados dos quais tenha importado cada substância e dos Estados para os quais tenha exportado cada substância.

3. Os informes serão apresentados em intervalos periódicos e no formato a ser decidido pela Conferência das Partes em sua primeira reunião.” (UNEP, 2006d)

¹⁸ Vide item 6.3.3.1

Esforços da Conferência das Partes estão sendo realizados para acompanhar os países em seu cumprimento no que se refere a implementação das medidas para as substâncias POP-BDEs e foi estabelecido um cronograma com datas definidas para a submissão de relatórios regulares, a saber: dezembro de 2015, setembro 2016 e abril 2017.

O artigo 17, trata dos critérios para o Não Cumprimento, considerando que a Conferência das Partes, elaborará e aprovará os procedimentos e mecanismos institucionais que permitam determinar o não-cumprimento das disposições da presente Convenção e o tratamento a ser aplicado às Partes que não tenham cumprido tais disposições. A Conferência das Partes, em maio de 2015, produziu uma Decisão SC-7/26¹⁹ sobre procedimentos e mecanismos sobre o cumprimento com a Convenção de Estocolmo, porém por não resultar em consenso segue em processo de negociação.

O Artigo 10º trata da promoção da Informação, Conscientização e Educação do Público, a saber:

“a) a conscientização dos formuladores de políticas e decisões com relação aos POPs; b) a comunicação ao público de todas as informações disponíveis relacionadas aos POP, levando em consideração o disposto no Artigo 9º, parágrafo 5 – “Para os fins da presente Convenção, as informações sobre saúde e segurança humana e ambiental não serão consideradas confidenciais. As Partes que trocarem outras informações relacionadas com a presente Convenção deverão proteger qualquer informação confidencial como mutuamente acordado”; c) a elaboração e implementação de programas de educação e de conscientização do público, especialmente mulheres, crianças e pessoas menos instruídas, sobre os poluentes orgânicos persistentes, seus efeitos para a saúde e o meio ambiente e suas alternativas; d) a participação do público no tratamento do tema dos poluentes orgânicos persistentes e seus efeitos para a saúde e o meio ambiente e o desenvolvimento de respostas adequadas, incluindo as possibilidades de se fazer aportes, em nível nacional, para a implementação da presente Convenção; e) o treinamento dos trabalhadores, cientistas, educadores e pessoal técnico e da área gerencial; f) a elaboração e a troca de material educativo e de conscientização do público, no plano nacional e internacional; e, g) a elaboração e a implementação de programas educativos e de treinamento, no plano nacional e internacional.

Cada Parte direcionará especial atenção ao desenvolvimento de mecanismos, tais como os registros de liberação e transferência de poluentes, para a coleta e a disseminação de informações sobre estimativas das quantidades anuais de liberação ou eliminação das substâncias químicas relacionadas no Anexo A, B ou C da Convenção.” (UNEP, 2006d).

¹⁹ A Decisão SC-7/26 dispõe sobre Procedures and mechanisms on compliance with the Stockholm Convention. Disponível em: <http://chm.pops.int/TheConvention/Compliance/tabid/61/Default.aspx>

A Convenção tem como objetivo proteger a saúde humana e o ambiente dos efeitos negativos dos POPs. Para avaliar a eficácia da Convenção de Estocolmo, o artigo 16 estabelece a necessidade de implementar mecanismos para avaliar a presença das substâncias químicas relacionadas nos Anexos A, B e C, a saber:

“1. Após quatro anos da entrada em vigor da presente Convenção, e sucessivamente de forma periódica em intervalos a serem decididos pela Conferência das Partes, a

Conferência avaliará a eficiência da presente Convenção.

2. Com a finalidade de facilitar tal avaliação, a Conferência das Partes, em sua primeira reunião, deverá iniciar os preparativos para obter dados de monitoramento comparáveis sobre a presença das substâncias químicas relacionadas nos Anexos A, B e C bem como seu transporte global e regional no meio ambiente. Esses preparativos:

a) deverão ser implementados pelas Partes em nível regional, quando apropriado, de acordo com suas capacidades técnicas e financeiras, utilizando, dentro do possível, os programas e mecanismos de monitoramento existentes e promovendo a harmonização dos critérios;

b) poderão ser suplementados quando necessário, levando em consideração as diferenças entre as regiões e suas capacidades para realizar as atividades de monitoramento; e,

c) incluirão relatórios à Conferência das Partes sobre os resultados das atividades de monitoramento de caráter regional e global, com periodicidade a ser fixada pela Conferência das Partes.

3. A avaliação descrita no parágrafo 1º será realizada com base nas informações científicas, ambientais, técnicas e econômicas disponíveis, e incluirá:

a) relatórios e outras informações de monitoramento disponibilizadas de acordo com o parágrafo 2º;

b) relatórios nacionais apresentados de acordo com o art. 15; e,

c) informações sobre o não-cumprimento disponibilizadas de acordo com os procedimentos estabelecidos no art. 17.” (UNEP, BRASIL, 2006)

Em 2006, foi constituído o GMP de POPs nas quatro sub-regiões do mundo como mecanismo de avaliação da eficácia da Convenção. A viabilidade a longo prazo dos programas de monitoramento existentes, ar e biomonitoramento humano são essenciais para garantir que as alterações nas concentrações de POPs ao longo do tempo possam ser estudadas. Todos os dados de monitoramento do GMP, com ênfase aos POP-BDEs e estudos realizados no GRULAC e no Brasil, em particular, estão apresentados no item 4.6.

6.3 MEDIDAS NACIONAIS E OS ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS

A Convenção de Estocolmo diferencia três categorias de POPs, como apresentado no item 1.3. Considerando que esta pesquisa enfoca os éteres difenílicos polibromados, os quais são classificados como POPs de produção e uso intencional listados no Anexo A, são apresentadas as obrigações para a eliminação da produção e do uso, redução ou eliminação dos estoques e de resíduos, incluindo os produtos e os artigos que se convertam em resíduos e que consistam de ou contenham substâncias PBDEs, as exceções específicas e as medidas estabelecidas para o grupo de POP-BDEs incluídos na COP4, em 2009, entraram em vigor em 26 de agosto de 2010.

6.3.1 Reduzir ou Eliminar as Emissões de Produção e Uso Intencional e a Integração com a Convenção de Roterdã

O artigo 3º parágrafo 1(a) (i) e (ii) dispõe sobre a adoção de medidas jurídicas e administrativas necessárias para eliminar a produção e utilização das substâncias químicas relacionadas no Anexo A, transcrito como se segue:

“1. Cada Parte deverá:

a) proibir e/ou adotar as medidas jurídicas e administrativas que sejam necessárias para eliminar:

i) sua produção e utilização das substâncias químicas relacionadas no Anexo A, de acordo com as disposições especificadas naquele Anexo; e,

ii) sua importação e exportação das substâncias químicas relacionadas no Anexo A, de acordo com as disposições do parágrafo 2º;” (UNEP, 2006d)

O grupo de éteres POP-BDEs, quer sejam, a mistura comercial c-Penta-BDE, composta pelo éter difenílico tetrabromado e pelo éter difenílico pentabromado, e a mistura comercial c-Octa-BDE, composta pelo éter difenílico hexabromado e o éter difenílico heptabromado estão listadas no Anexo A. Para este grupo de substâncias, foi estabelecida uma exceção específica para o uso, quer seja, está permitido o uso das substâncias POP-BDEs em artigos reciclados, apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 - Exceção específica para o uso dos c-Penta-BDEs e c-Octa-BDEs, do Anexo A.

Substância Química	Atividade	Exceção específica
♦Tetra e Penta-BDEs (c-Penta-BDEs)	Produção	Nenhuma
	Uso	Artigos reciclados contendo o produto químico
♦Hexa e Hepta-BDEs (c-Octa-BDEs)	Produção	Nenhuma
	Uso	Artigos reciclados contendo o produto químico

Fonte: UNEP (2010) Legenda: ♦ Produtos Químicos Industriais

A fim de permitir que as Partes tomem as medidas para reduzir ou eliminar a liberação de POPs de produção intencional e para as quais ainda não existem alternativas ou ainda não estão prontamente disponíveis, a Convenção permite registrar exceções específicas para um determinado período de tempo, nos termos do Artigo 4º da Convenção.

Em seu parágrafo 3 b, transcrito abaixo, a Convenção de Estocolmo expressa a necessidade de cooperação com a Convenção de Roterdã por meio do mecanismo de controle de procedimento PIC (Procedimento de Consentimento Prévio).

“ b) uma substância química relacionada no Anexo A, para a qual esteja em vigor uma isenção específica para produção ou utilização, ou uma substância química relacionada no Anexo B para a qual esteja em vigor uma finalidade aceitável de produção ou uso, considerando as disposições relevantes dos instrumentos internacionais de consentimento prévio informado, seja exportada apenas:

i) para sua eliminação ambientalmente adequada, na forma disposta no art. 6º, parágrafo 1º(d); ou,

ii) para uma Parte que tenha autorização para utilizar aquela substância química de acordo com o Anexo A ou o Anexo B; ou,

iii) para um Estado que não seja Parte da presente Convenção que tenha fornecido uma certificação anual para a Parte exportadora. Essa certificação deverá especificar o uso previsto da substância química e incluir uma declaração de que, para aquela substância química, o Estado importador se compromete a:

a. proteger a saúde humana e o meio ambiente tomando as medidas necessárias para minimizar ou evitar emissões;

b. cumprir o disposto no art. 6º, parágrafo 1º; e,

c. cumprir, quando proceder, o disposto no parágrafo 2º da Parte II do Anexo B.

A certificação deverá incluir, também, toda a documentação de apoio apropriada, tais como textos legislativos, instrumentos normativos ou diretrizes administrativas ou de políticas. A Parte exportadora deverá transmitir a certificação para o Secretariado no prazo de sessenta dias a partir de seu recebimento.”
(UNEP, 2006d).

Isto pode ser aplicado caso um país exporte uma substância listada no Anexo A para um país não parte da Convenção de Estocolmo ou caso, um país exporte para outro país que possua uma exceção específica do Anexo A, como é o caso dos PBDEs. Ou seja, caso isto aconteça, as regras da Convenção de Roterdã são em teoria aplicáveis, como pode ocorrer com a mistura c-Penta-BDEs que está listada no Anexo 3, desde a sua entrada em vigor em 2004. Estas substâncias químicas já estavam sujeitas ao controle do movimento transfronteiriço de produtos químicos perigosos, baseado no princípio do consentimento prévio do país importador e na responsabilidade compartilhada no comércio internacional das substâncias (UNEP, 2013b).

A Convenção de Estocolmo em cooperação com a Convenção de Basileia definiram o LPC para PBDEs, conforme apresentado no item 6.3.3.1, devendo ser aplicado caso venha a ocorrer algumas das situações acima mencionadas.

6.3.2 Registro de Exceções Específicas e os Éteres Difenílicos Polibromados

A fim de permitir que as Partes tomem as medidas necessárias para reduzir ou eliminar a liberação de POPs de produção intencional e para as quais não existem alternativas ou ainda não estão prontamente disponíveis, a Convenção, por meio do disposto pelo Artigo 4º da Convenção dispõe sobre a possibilidade de se registrar exceções aceitáveis para a manutenção da produção e do uso de alguns POPs. Dentre estes POPs, o éter hexabromodifenílico, o éter heptabromodifenílico, o éter tetrabromo-difenílico e o éter pentabromodifenílico, possuem exceções para a apresentada nas Partes IV e V do Anexo A, abaixo transcritas.

“Parte IV

Éter hexabromodifenílico e éter heptabromodifenílico

1. Uma Parte poderá permitir a reciclagem de artigos que contenham ou possam conter éter hexabromodifenílico e éter heptabromodifenílico, bem como a utilização e disposição final de artigos manufaturados a partir de materiais reciclados que contenham ou possam conter éter hexabromodifenílico e éter heptabromodifenílico, desde que:

(a) A reciclagem e a eliminação final sejam realizadas de maneira ambientalmente adequada e que não propiciem a recuperação do éter hexabromodifenílico e do éter heptabromodifenílico para reutilização.

(b) A Parte tome medidas para prevenir as exportações de tais artigos que contenham níveis/concentrações de éter hexabromodifenílico e éter heptabromodifenílico que excedam os limites permitidos para a venda, uso, importação ou fabricação desses artigos no território da Parte em questão, e

(c) A Parte tenha notificado ao Secretariado a sua intenção de fazer uso desta exceção.

2. Em sua sexta reunião ordinária, e a cada segunda reunião ordinária posterior, a Conferência das Partes avaliará os progressos que as Partes têm feito no sentido de alcançar o seu objetivo primordial de eliminação do éter hexabromodifenílico e do éter heptabromodifenílico contidos em artigos e avaliará a necessidade de continuidade dessa exceção específica. Esta exceção específica deverá expirar, sob qualquer circunstância, o mais tardar, em 2030.

Parte V

Éter Tetrabromodifenílico e éter pentabromodifenílico

1. Uma Parte poderá permitir a reciclagem de artigos que contenham ou possam conter éter tetrabromodifenílico e éter pentabromodifenílico, bem como a utilização e disposição final de artigos manufaturados a partir de materiais reciclados que contenham ou possam conter éter tetrabromodifenílico e éter pentabromodifenílico, desde que:

(a) A reciclagem e a disposição final sejam realizadas de maneira ambientalmente adequada e que não propiciem a recuperação do éter tetrabromodifenílico e do éter pentabromodifenílico para reutilização;

(b) A Parte não permita que esta exceção leve à exportação de artigos que contenham níveis/concentrações de éter tetrabromodifenílico e do éter pentabromodifenílico que excedam os limites permitidos para venda dentro do território da Parte; e (c) A Parte tenha notificado ao Secretariado sua intenção de fazer uso desta exceção.

2. Em sua sexta reunião ordinária, e a cada segunda reunião ordinária posterior, a Conferência das Partes avaliará os progressos que as Partes têm feito no sentido de alcançar o seu objetivo primordial de eliminação do éter tetrabromodifenílico e do éter pentabromodifenílico contidos em artigos e reverá a necessidade de continuidade dessa exceção específica. Esta exceção específica deverá expirar, sob qualquer circunstância, ao mais tardar, em 2030.” (UNEP, BRASIL, 2006)

Desta forma, de acordo com as Partes IV e V do Anexo A da Convenção, uma Parte pode permitir a reciclagem de artigos que contêm ou podem conter éter difenílico tetrabromado e éter difenílico pentabromado, e éter difenílico hexabromado, éter difenílico heptabromado, e o uso e a disposição final de artigos manufaturados de materiais reciclados que contêm ou podem conter os éter difenílico hexabromado, éter difenílico heptabromado, éter difenílico tetrabromado e éter difenílico pentabromado, estabelecendo um prazo limite até o ano 2030. Caso uma Parte tenha a intenção de utilizar esta exceção deverá notificar o Secretariado.

Ainda, durante a COP7, sob a Decisão SC-7/4, decidiu-se reencaminhar formulário para obtenção de informações sobre as medidas adotadas pelos países referentes as Partes IV and V do Anexo A da Convenção com o intuito de se avaliar a evolução da exceção específica, na próxima COP em 2017.

6.3.3 Reduzir ou Eliminar as Emissões dos Estoques e Resíduos e a Integração com a Convenção de Basileia

Em seu artigo 6º, a Convenção estabelece as medidas para reduzir ou eliminar as liberações de estoques²⁰ e resíduos e tem por finalidade assegurar que os estoques que consistam de, ou que contenham as substâncias químicas relacionadas no Anexo A ou Anexo B, incluindo os produtos e artigos que se convertam em resíduos, consistindo de, contendo ou contaminados com as substâncias químicas relacionadas nos Anexos A, B ou C, receba um gerenciamento ambiental adequado ou ambientalmente saudável (*Environmental Sound Management-ESM*)²¹, de modo a proteger a saúde humana e o meio ambiente. Os países signatários devem adotar medidas, algumas das quais estão transcritas abaixo:

“a) elaborar estratégias apropriadas para identificar:

i) os estoques que consistam de, ou que contenham, as substâncias químicas relacionadas no Anexo A ou Anexo B; e,

ii) os produtos e artigos em uso, bem como os resíduos que consistam de, contenham ou estejam contaminados com uma substância química relacionada no Anexo A, B ou C;

b) identificar, na medida do possível, estoques que consistam de, ou contenham, as substâncias químicas relacionadas no Anexo A ou Anexo B, de acordo com as estratégias referidas no subparágrafo (a);

c) gerenciar os estoques, quando apropriado, de maneira segura, eficiente e ambientalmente saudável. Os estoques das substâncias químicas relacionadas no Anexo A ou no Anexo B, quando não for mais possível utilizá-las de acordo com uma exceção específica determinada no Anexo A ou uma exceção específica ou finalidade aceitável determinada no Anexo B, exceto estoques cuja exportação esteja permitida de acordo com o art. 3º, parágrafo 2º, serão considerados resíduos e serão gerenciados de acordo com o subparágrafo (d);

A respeito das medidas ambientalmente adequadas para os resíduos, incluídos os produtos e artigos, quando se convertem em resíduos, o inciso d) do item 1 estabelece estas medidas e o inciso e) se refere às medidas sobre áreas contaminadas, como transcrito a seguir:

²⁰ Estoques entendidos aqui reservas de um produto químico na forma de uma substância, preparação ou de artigos que o contêm acumulado, em um país ou região, cuja utilização ainda é permitida no âmbito da Convenção. Se os estoques não forem utilizados de acordo com exceção específica prevista no Anexo A ou finalidade aceitável prevista no Anexo B, e se eles não forem autorizados para exportação, de acordo com o parágrafo 2 do Artigo 3, eles deverão ser considerados como resíduos.

²¹ A Convenção de Estocolmo não define ESM, porém, solicita a cooperação com a Convenção de Basileia, que em seu artigo 2, parágrafo 8, define ESM para resíduos perigosos e outros resíduos como "tomar todas as medidas possíveis para garantir que os resíduos perigosos e outros resíduos sejam geridos de forma a proteger a saúde humana e o ambiente contra os efeitos nocivos que pode resultar de tais resíduos"

d) tomar medidas adequadas para que tais resíduos, incluídos os produtos e artigos quando se convertem em resíduos:

i) sejam manejados, coletados, transportados e armazenados de maneira ambientalmente saudável;

ii) sejam eliminados de forma que o teor de poluente orgânico persistente seja destruído ou irreversivelmente transformado para que não exibam mais características de poluentes orgânicos persistentes ou eliminados de outra forma ambientalmente saudável quando a destruição ou transformação irreversível não represente a opção preferível do ponto de vista ambiental ou o teor de poluente orgânico persistente seja baixo, levando em consideração regras, padrões e diretrizes internacionais, incluindo aqueles que possam ser elaborados de acordo com o parágrafo 2º e regimes globais e regionais relevantes que regem a gestão de resíduos perigosos;

iii) não sejam permitidos para operações de eliminação que possibilitem a recuperação, reciclagem, regeneração, reutilização direta ou usos alternativos dos poluentes orgânicos persistentes; e,

iv) não sejam transportados através de fronteiras internacionais sem levar em consideração as regras, normas e diretrizes internacionais relevantes;

e) empenhar-se para elaborar estratégias adequadas para identificar sítios contaminados com as substâncias químicas relacionadas nos Anexos A, B ou C; no caso de se remediar esses sítios, isso deve ser feito de maneira ambientalmente saudável.” (UNEP, BRASIL, 2006)

Ao estabelecer estas medidas, este dispositivo da Convenção insere o termo Artigo, porém não há uma definição sobre este termo no texto da Convenção. Porém, este termo e demais foram emprestados das definições da Regulamentação do Sistema de Registro, Avaliação, Autorização de Substâncias Químicas (REACH)²², disposto no artigo 3º do Capítulo 2, conforme apresentado no item 5.2.1.1.

Este parágrafo 1 (d) (ii) do artigo 6º estabelece que os resíduos constituídos, contendo ou contaminados com POP acima do “baixo teor de POP” (*Low POP Content-LPC*) devem ser eliminados de forma que o teor de POP seja destruído ou irreversivelmente transformado, indicando a necessidade de se estabelecer a concentração do baixo teor de POP em resíduos (UNEP, 2005, p.38).

Ao determinar que o resíduo seja “destruído ou irreversivelmente transformado”²³ indica também a necessidade de identificação de tecnologias para a destruição ou transformação irreversível do POP contido no resíduo.

²² Vide item 7.2.

²³ A Convenção de Estocolmo não define quais as tecnologias de “destruição e transformação irreversível”, porém solicita a integração com as diretrizes da Convenção de Basileia que as identifica em seus Anexos IVA e IVB.

Para desenvolver essas questões, a Convenção de Estocolmo expressamente adota em seus parágrafos 2 (a), (b) e (c) do artigo 6º, medidas para a cooperação com a Convenção de Basileia sobre o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, cujo texto segue transcrito abaixo.

“2. A Conferência das Partes cooperará estreitamente com os órgãos apropriados da Conferência da Basileia sobre o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito para, entre outras coisas:

a) estabelecer níveis de destruição e transformação irreversível necessários para garantir que não sejam mais exibidas as características de poluentes orgânicos persistentes especificadas no parágrafo 1º do Anexo D;

b) determinar os métodos considerados ambientalmente saudáveis para a eliminação referida acima; e,

c) estabelecer, quando apropriado, os níveis de concentração das substâncias químicas relacionadas nos Anexos A, B e C para definir o baixo teor de poluente orgânico persistente referido no inciso (ii) do parágrafo 1º (d).”

Portanto, com esta indicativa, as partes signatárias da Convenção, para dar cumprimento às medidas estabelecidas pelo artigo 6º sobre a gestão de resíduos constituídos, contendo ou contaminados por POPs da Convenção Estocolmo, devem levar em consideração as diretrizes técnicas estabelecidas pela Convenção de Basileia.

Para tanto, constituiu-se o Grupo de Trabalho Intersessional com integrantes da Convenção da Basileia em conjunto com o Secretariado da Convenção de Estocolmo. Como resultado, elaborou-se o documento denominado “Diretrizes Técnicas para o gerenciamento ambientalmente adequado dos Resíduos POPs desenvolvidas pela Convenção de Basileia sobre o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito” o qual foi submetido às Conferências das Partes da Convenção de Basileia, em 2004, e da Convenção de Estocolmo, em 2005, transformando-se nas Decisões BC VII/13 e Decisão SC 1/21²⁴, respectivamente (UNEP 2004, UNEP, 2005).

Neste documento, o termo LPC, ou seja, o baixo teor de POP no resíduo é explicitado como a concentração de POPs no resíduo acima da qual a substância pode oferecer riscos à saúde e ao meio ambiente, por meio da exposição à cadeia alimentar e/ou da exposição solo contendo POP (UNEP, 2005, p.39).

²⁴ Nota: como o documento sobre as Diretrizes Técnicas para o gerenciamento ambientalmente adequado dos Resíduos POPs desenvolvidas pela Convenção de Basileia sobre o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito é mesmo para ambas as Convenções, citaremos daqui por diante, a Decisão SC1/21, uma vez que esta pesquisa se refere à Convenção de Estocolmo.

Do mesmo modo, as tecnologias de destruição e transformação irreversível de resíduos relacionadas nos Anexos IVA e IVB da Convenção de Basileia são apropriadas pela Decisão SC-1/21 para ser aplicados aos POPs. Assim, estabelece os métodos para a eliminação ambientalmente adequada para os resíduos constituídos, contendo ou contaminados por POPs, acima de LPC, de forma a assegurar que o resíduo resultante não apresente as características físico-químicas e toxicológicas dos Poluentes Orgânicos Persistentes. São elas: D9 – Tratamento físico-Químico, D10-Incineração e, R1- Uso como combustível ou outro meio para gerar energia (UNEP, 2005, p.94-5).

6.3.3.1 Resíduos contendo éteres difenílicos polibromados

Com a inclusão dos novos POPs a listagem da Convenção de Estocolmo, novas medidas para reduzir ou eliminar liberações de destes POPs em resíduos devem ser adotadas e, por isso, ao Grupo de Trabalho Intersessional da Convenção da Basileia foram incluídos membros e observadores do Comitê POPRC da Convenção de Estocolmo.

A possibilidade de as partes solicitarem o registro de exceção específica para a reciclagem de artigos contendo POP-BDEs e o uso de produtos baseados e fabricados com estes materiais reciclados no Anexo A, de acordo com o apresentado no item 6.3.2, pode causar riscos ambientais e da saúde.

Por isso, ensejou a elaboração de recomendações para a eliminação dos éteres difenílicos polibromados nos fluxos de resíduos, nas Conferências da Convenção de Estocolmo subsequentes. Em 2011, na quinta Conferência das Partes da Convenção de Estocolmo, em sua Decisão SC-5/9²⁵ sobre medidas para reduzir ou eliminar liberações de POPs em resíduos, solicita que sejam estabelecidos os critérios para definir o baixo teor para os novos POPs em resíduos, bem como as tecnologias de destruição e transformação irreversível de resíduos contendo os novos POPs, dentre eles os POP-BDEs, e reforça a cooperação com a Convenção de Basileia (UNEP, 2013d).

²⁵ Decisão SC-5/9 sobre Medidas para reduzir ou eliminar a liberação dos resíduos.

Em sua Decisão SC-5/5²⁶ encoraja as partes e outros atores envolvidos, para envidar esforços para implementar as recomendações estabelecidas nas Decisões do POPRC-6/2 para a eliminação dos éteres difenílicos polibromados nos fluxos de resíduos com o objetivo de alcançar a eliminação destas substâncias (UNEP, 2013e, 2014a). As recomendações incluem:

- Antes da reciclagem, identificar os resíduos que contém POP-BDEs, por meio da aplicação das técnicas de screening, visando a segregação dos demais.
- Atenção deve ser dada para a identificação de POP-BDEs contidos em artigos tanto de uso doméstico quanto para exportação.
- Iniciar esquema de controle nacional para a reciclagem de resíduos que potencialmente possam conter POP-BDEs.
- Alertar, equipar e treinar as autoridades competentes, por exemplo, as autoridades aduaneiras e de controle das fronteiras, de forma a controlar, identificar e, se necessário, interceptar remessas de resíduos contendo éteres difenílicos bromados.
- Seguir a implementação das técnicas de screening e separar materiais contendo PBDEs, interromper a reciclagem dos artigos contendo PBDEs.
- Armazenar de maneira segura materiais e artigos contendo POP-BDEs, quando as técnicas de screening e separação não estejam disponíveis.
- Interromper as exportações de resíduos contendo POP-BDEs, exceto para ter disposição adequada, de acordo com o Artigo 6º da Convenção.
- Promover a comercialização das tecnologias de separação para remover os POP-BDEs dos plásticos.
- Desenvolver um sistema ou mecanismo para impedir a entrada de substâncias que apresentam características de poluentes orgânicos persistentes para o fluxo de reciclagem assim que identificados.
- Priorizar as atividades de remediação em aterros, sedimentos e produção, locais de fabricação e de tratamento que apresentam riscos significativos para a saúde humana e /ou para o ambiente.

²⁶ Decisão SC-5/5 sobre Programa de trabalho sobre éteres difenílicos polibromados e Ácido perfluorooctano sulfônico, seus sais e Fluoreto de perfluorooctano sulfonila.

- Avaliar inquéritos realizados em países em desenvolvimento e países com economias em transição e aplicar suas conclusões, quando apropriado, a outros países com fluxos de resíduos similares. Se o levantamento indicar uma presença significativa de materiais que contenham éteres difenílicos polibromados, devem ser implementados mecanismos para transferência de tecnologia.
- Promover e facilitar a sensibilização pública sobre o dano potencial dos materiais que contêm éteres difenílicos polibromados atualmente em uso, por exemplo, móveis, colchões ou carpete reciclado com revestimento contendo éteres difenílicos polibromados

Além disso o Grupo Intersessional elaborou um documento técnico sobre “Diretrizes Técnicas para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos constituídos, contendo ou contaminados com éter hexabromodifenílico e éter heptabromodifenílico e com éter tetrabromodifenílico e éter pentabromodifenílico.

Em 2015, o documento se transformou no Documento Informativo CHW-12.27/INF13, adotado pela Convenção de Basileia e de Estocolmo e estabelece Orientações Técnicas gerais de POPs. O documento apresenta a listagem dos resíduos constituídos, contendo ou contaminados com éter hexabromodifenílico e éter heptabromodifenílico e com éter tetrabromodifenílico e éter pentabromodifenílico destacados dos Anexo I e II da Convenção da Basileia e apresenta a lista do Anexo VIII que inclui uma série de resíduos ou categorias de resíduos que têm o potencial para conter ou ser contaminado com POP-BDES, ambas apresentados no Quadro 8 a seguir, em função do respectivo código (UNEP, 2015b, 2015c, 2015d).

As diretrizes adotadas pela Convenção definem provisoriamente a concentração LPC ou o baixo teor de POP para os POP-BDEs, o valor de 50 mg/kg para cada um dos éteres ou 1.000 mg/kg como uma soma de hexa-BDE, hepta-BDE, penta-BDE e tetra-BDE. Deve-se ressaltar que a definição destes valores limites do baixo conteúdo de POP é provisória uma vez que a informação é limitada e, estudos internacionais são escassos (UNEP, 2015d, p.26).

Quadro 8 - Potenciais resíduos contendo ou contaminado com POP-BDEs

Código	Tipo de resíduo
Y18	Resíduos das operações de disposição de resíduos industriais
Y40	Éteres
Y45	Compostos organohalogenados (e.g., Y39, Y41, Y42, Y43, Y44))
Y46	Resíduos coletados dos domicílios)
Lista A do Anexo VIII	
A1180	Resíduos de conjuntos elétricos e eletrônicos e resíduos contendo componentes tais como acumuladores e outras baterias incluídos na lista A, interruptores com mercúrio, vidro de tubos de raios catódicos e outros vidros ativados e condensadores com PCB, ou contaminados com substâncias incluídas no anexo (por exemplo, cádmio, mercúrio, chumbo, bifenilos policlorados) de tal forma que eles possuem qualquer uma das características referidas no Anexo III (ver rubrica afim na lista B B1110);
A3080	Éteres de resíduos não incluído na lista B;
A4130	Resíduos de embalagens e recipientes que contenham substâncias do Anexo I
A4140	Resíduos que consistam em ou contenham produtos químicos anexo I
B1110	Conjuntos elétricos e eletrônicos: conjuntos eletrônicos constituídos apenas por metais ou ligas; Resíduos ou sucata elétricos eletrônicos
B1250	Resíduos de veículos fim de vida a motor que não contenham líquidos ou outros componentes perigosos;
B2060	Resíduos de carvão ativado
B3010	Resíduos plásticos na forma sólida;
B3030	Resíduos de materiais têxteis;
B3035	Resíduos revestimentos para pavimentos de matérias têxteis, tapetes;
B3040	Resíduos de borracha
B3080	Aparas desperdícios e resíduos de borracha; Resíduos e desperdícios de borracha endurecida (por exemplo, ebonite); outros resíduos de borrachas (com exclusão dos resíduos especificados noutras);

Fonte: (UNEP, 2015b)

Os países podem escolher entre os valores de LPC adotados pela Convenção levando em consideração os seguintes critérios (UNEP, 2005d, p.27-36).

- Disponibilidade de capacidade adequada para a análise ;
- Ampla gama de concentrações em artigos, materiais e resíduos ;
- Os valores-limite no âmbito da legislação nacional;
- Disponibilidade de capacidade de tratamento;
- Limitações do conhecimento e de dados; e
- Considerações económicas

Estabelece ainda que os resíduos com teores de POP-BDEs acima de 50 mg/kg ou 1.000 mg/kg devem ser eliminados de modo que o teor de POP seja destruído ou irreversivelmente transformados (UNEP, 2015d, p.26).

As técnicas e tecnologias para a reciclagem, tratamento e disposição final são apresentadas a seguir. O pré-tratamento consiste nas operações prévias ao descarte e devem ser realizadas para que os resíduos contendo POPs sejam segregados do fluxo dos demais resíduos, por meio da desmontagem e separação mecânica. A destruição e a eliminação ambientalmente adequada devem ser utilizadas para os resíduos contendo um teor de POPs-BDE acima de 50 mg/kg ou 1000 mg/kg, por meio das tecnologias de co-incineração em fornos de cimento, de incineração de resíduos perigosos e/ou produção térmica e metalúrgica de metais (UNEP, 2015b, 2015c, 2015d).

6.3.4 Inclusão de Novas Substâncias Químicas

As inclusões de novas substâncias químicas a serem consideradas como POPs da Convenção de Estocolmo estão previstas no Artigo 8º da Convenção. Qualquer Parte da Convenção pode submeter proposta de substâncias químicas candidatas para a inclusão ao Comitê de Revisão Química, para análise científica.

O POPRC é constituído de 31 especialistas designados pelos governos, das áreas de avaliação ou gerenciamento de substâncias químicas, de todas as regiões das Nações Unidas. Os resultados das avaliações científicas para cada substância química candidata encontram-se documentados de forma detalhada nos Perfis de Risco e Avaliações de Gerenciamento de Risco.

Decidiu-se acatar as conclusões científicas e de avaliação de riscos elaboradas pelo POPRC, para adicionar mais quatorze novas substâncias químicas aos Anexos A, B e C, com entrada em vigor em agosto de 2010, setembro de 2012, setembro de 2014 e setembro de 2016.

O Quadro 9 apresenta as cinco etapas do processo de análise de proposta de um novo produto químico junto ao POPRC e a Conferência das Partes, para ser incluído na listagem da Convenção Estocolmo.

Quadro 9 - Etapas para a inclusão de um novo produto químico na listagem da Convenção Estocolmo

Etapa 1	Proposta de um novo produto químico Qualquer das Partes pode apresentar uma proposta ao Secretariado da Convenção de inscrição de uma nova substância química, com base nos critérios especificados no Anexo D. O Secretariado encaminhará a proposta ao POPRC.
Etapa 2	Aplicação dos critérios de seleção O POPRC examina a proposta e aplica os critérios no Anexo D.
Etapa 3	Desenvolvimento de um perfil de risco Ao analisar se os critérios de seleção foram atendidos, o Secretariado convida todas as Partes e observadores para fornecer comentários técnicos e informações relativas ao Anexo E. O POPRC desenvolve o perfil de risco com base nestas informações.
Etapa 4	Desenvolvimento de uma avaliação da gestão de riscos Ao prosseguir a proposta, o Secretariado convida os envolvidos a fornecer comentários técnicos e informações socioeconômicas referidas no Anexo F. O POPRC desenvolve uma avaliação da gestão de riscos com base nessas informações.
Etapa 5	Passo 5. Inclusão do produto químico no Anexo A, B, e/ou C A Conferência das Partes decidirá se a substância química será incluída como POP na Convenção, estabelecendo as medidas de controle relacionadas aos Anexo A, Anexo B e/ou Anexo C.

7 RESULTADOS DOS ESTUDOS DE CASO

Neste Capítulo, os resultados das entrevistas são apresentados em função dos respectivos Blocos de questões e estão ancorados nos extratos recortados de cada um dos entrevistados os quais estão compilados e apresentados no Apêndice. Além disso, as informações abaixo foram complementadas utilizando os Planos Nacionais de Implementação dos países estudados, ou seja, República Tcheca e Suécia, os quais foram atualizados com os novos POPs incluídos em 2009, dentre eles, os PBDEs.

7.1 REPÚBLICA TCHECA

7.1.1 Antecedentes Científicos

A República Tcheca possui uma longa tradição no desenvolvimento de pesquisa de alto padrão, gerando informações científicas, como dados de monitoramento ambiental de POPs e de saúde humana, há mais de 30 anos. Estes dados foram importantes alicerces de entendimento para as autoridades decisórias embasarem as discussões políticas e negociarem a Convenção de Estocolmo (RT_3_Extra to [32-53], 2014, Apêndice).

A República Tcheca tem sido bem sucedida no que diz respeito à elaboração dos inventários de POPs e sua avaliação nos vários compartimentos ambientais (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015); (RT_2_Extra to [126-129], 2014, Apêndice).

Possui um aparato bem constituído para o monitoramento ambiental de POPs e sistemas de informações ambientais, como apresentado a seguir no item 7.1.4.2.

Desde 2001 os PBDEs são monitorados no ar e nos peixes, e no leite materno desde 2003. Os PBDEs têm sido detectados em todas as amostras, o contribuinte principal é congênere 47 (40% - 70% do BFR no total), e na maioria das amostras foram também detectados congêneres BDE 99, BDE 100 e 157 (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

No leite materno, a concentração média de BDE foi de 1,46 ng/g de gordura. A atenção atual tem sido centrada também sobre BDE 209 (deca-BDE) que não era observado. Estudos sobre contaminação do ecossistema aquático pelos retardadores de chama bromados-PBDEs e HBCD foram conduzidos avaliação dos sedimentos em vários em rios tchecos (Bilina, Ohře) e rios da Morávia (Moravia, Bečva Svitava, Jihlava, Dyje), sendo detectados 11 congêneres de PBDE (28, 47, 49, 66, 85, 99, 100, 153, 154, 183 e 209) sendo o congênere dominante na maioria das amostras, o congênere 209 (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

7.1.2 Percepção e a Visão do País sobre a Convenção de Estocolmo, os Benefícios e Oportunidades da Implementação

Para os entrevistados da RT, a Convenção de Estocolmo produziu impactos positivos para a sociedade em geral que podem ser contabilizados: 1. por um aumento da visibilidade da problemática dos POPs uma vez que o governo deve se empenhar no cumprimento dos compromissos assumidos; 2. pelo incremento da atenção a compostos químicos abrangidos pela Convenção e não incluídos na legislação nacional; 3. pelo aumento da busca por dados e informações científicas, por alternativas tecnológicas ao uso de POPs, por informações sobre seus níveis ambientais e implementação de programas de monitoramento; 4. pelo estímulo à busca do conhecimento, valorizando as capacidades e experiências nacionais existentes de modo a melhorar as condições do meio ambiente e da saúde da população; 5. pelo estímulo da comunicação entre a ciência e as autoridades governamentais; 6. pela viabilização de solução ambiental e econômica global uma vez que nenhum país, isoladamente, é capaz de resolver em nível nacional, questões que afetam o meio ambiente e a saúde global, como ocorre como os POPs, devido as suas características físico-químicas; 7. pelas evidências dos impactos e efeitos negativos sobre comunidades remotas, observados em tribos, como a dos Inuits do Ártico. Este exemplo traduz a ideia principal da Convenção uma vez que os efeitos adversos em comunidades não dependem das fontes do local; 8. por proporcionar um aprendizado de lições e réplica do modelo para outras

Convenções. (RT_1_Extra to [32-36]; RT_2_Extra to [13-32]; RT_2_Extra to [132-152]; RT_3_Extra to [82-98]; RT_3_Extra to [99-121]; RT_3_Extra to [122-140], RT_3_Extra to [110-123], RT_3_Extra to [155-161], 2014, Apêndice)

Os entrevistados da República Tcheca discorreram sobre o entendimento dos benefícios gerados ao País pelo fato de se tornar Parte da Convenção e ao implementá-la, os quais são descritos a seguir.

Os benefícios científicos são percebidos pelo estímulo e pelo aumento de estudos na busca de novas informações, propiciando a troca de conhecimentos científicos sobre POPs por meio da comunicação e interação entre os países. Isto ocorre porque, com as propostas de adição de novas substâncias químicas POPs à lista da Convenção de Estocolmo, os cientistas do país são desafiados a justificar as evidências toxicológicas, de saúde e de epidemiologia, somente aceitas por meio de pesquisas. Portanto, o Comitê POPRC, que atua nas avaliações, é considerado a grande força de toda a Convenção.

Benefícios institucionais e melhoria das instâncias político-decisórias são constatadas uma vez que a inserção do País na Convenção promove a construção de uma relação de confiança entre as organizações científicas e o governo nacional, com o estímulo às decisões ancoradas na interrelação entre ciência e política. Consideram que a Convenção é um ponto de partida para o desenvolvimento de estudos científicos cuja informação gerada pode ser a base para a tomada de decisão política. Observam que a insuficiente comunicação entre política e ciência, até alguns anos atrás, provocou uma sensação de estresse porque, embora uma vasta informação científica estivesse disponível, os tomadores de decisão a desconheciam, negociando sem apoio da ciência. Portanto, entendem que, atualmente, a formulação de políticas públicas está embasada em evidências científicas.

Ao evidenciar os efeitos adversos destes compostos químicos no meio ambiente e na saúde humana, propicia-se uma maior conscientização da sociedade na requisição de medidas de proteção de modo a influenciar e impulsionar as autoridades na tomada decisões e no fortalecimento do compromisso político e internacional (RT_1_Extra to [29-32]; RT_1_Extra to [36-41]; RT_1_Extra to [85-89]; RT_2_Extra to [46-53]; RT_2_Extra to [155-160]; RT_3_Extra to [163-168]; RT_3_Extra to [170-175], 2014, Apêndice).

Os entrevistados da República Tcheca entendem que a implementação da Convenção gera oportunidades para o próprio país e para os demais, países envolvidos na implementação da Convenção apresentadas a seguir.

Com a implementação da Convenção, o país organiza programas de capacitação institucional técnica e legal, tais como treinamentos e projetos conjuntos, promovendo a adoção de mecanismos de integração institucional.

Por outro lado, os entrevistados entendem que, ao interagir e implementar acordos ambientais multilaterais, os países com economias em transição podem se beneficiar tecnicamente, uma vez que podem adquirir rapidamente o nível de especialização e capacitação necessário para cumprir as medidas estabelecidas, a exemplo do que ocorreu com o próprio país, recebendo assistência técnica e transferência de informações de muitos outros países. Além disso, entendem que a divulgação das informações sobre os POPs e a Convenção em nível nacional, por meio do Centro Regional, promove o aumento da conscientização na República Tcheca.

As oportunidades econômicas são percebidas ao estabelecer e implementar as medidas para revitalização de antigas áreas contaminadas com POPs, o que induz ao reassentamento de comunidades e reestabelecimento de seus negócios (RT_1_Extrato [36-41], 2014, Apêndice).

Os entrevistados lembraram o aumento do conhecimento dos países em economia em transição o sobre o acesso aos mecanismos financeiros. Por outro lado, a implementação da Convenção estimula esforços globais para a captação de recursos e para a busca de fontes alternativas de recursos financeiros para prevenir e/ou controlar as fontes de poluição geradoras de POPs.

O Centro Regional/RECETOX tem sido um promotor ativo da Convenção de Estocolmo junto aos países do Centro-Leste Europeu, nestas últimas duas décadas, promovendo a sensibilização, o fortalecimento de capacidade e a transferência de informação tecnológica, por meio cooperação internacional, com recursos financeiros, dentre outros, do próprio país. Decorrente desta cooperação, uma das oportunidades geradas e mencionadas pelos representantes da República Tcheca foi constatar que, ao compartilhar informações técnicas, seja internamente no país ou com demais países, entendem que há um crescimento da sociedade em geral e que esta abordagem instituída deve ter continuidade (RT_1_[Extrato 89-98]; RT_1_Extrato [85-89]; Extrato RT_1_[100-114]; RT_1_Extrato [114-119]; RT_3_Extrato [150-152]; RT_1_Extrato [114-119]; RT_3_Extrato [155-161]; RT_3_Extrato [155-161], 2014, Apêndice).

A melhoria da imagem, o aumento do prestígio e as condições políticas do governo junto à população foi lembrada pelo entrevistados devido ao fato de entregar um ambiente mais seguro com a diminuição de riscos potenciais à qualidade de vida da sociedade. Neste mesmo espectro, estar em conformidade com as medidas oriundas da Convenção, a República Tcheca demonstra aos demais membros da União Europeia que não utiliza os poluentes listados e possuem substitutos aos POPs (RT_1_[Extrato 89-98]; RT_1_Extrato [85-89]; Extrato RT_1_[100-114]; RT_1_Extrato [114-119]; RT_3_Extrato [150-152]; RT_1_Extrato [114-119]; RT_3_Extrato [155-161]; RT_3_Extrato [155-161], 2014, Apêndice).

7.1.3 Estrutura Legal como Medida para a Implementação da Convenção

Desde 1990, o país tem adotado legislações nacionais ambientais que buscam estabelecer ou atualizar normas ambientais, integrar a prevenção e o controle da poluição e adequar a gestão de resíduos, de embalagens e a gestão de produtos químicos, dentre outras.

A República Tcheca aplica a Convenção de Estocolmo por meio das regulamentações europeias existentes e do Regulamento nº 850/2004/27, portanto, não tendo a necessidade de transpor o Acordo global em seus dispositivos legais, uma vez que seguem as convenções regionais, tais como, a CLRTAP e a Regulamentação de POPs, anteriores à Convenção de Estocolmo (Extrato RT_2_[67-85]; Extrato RT_1 [139-145], Extrato RT_3_[318-427]; RT_5_Extrato [41-54] 2014, Apêndice).

Apoia-se em todas as Regulamentações Europeias sobre produtos químicos e em todas as legislações ambientais. No que se refere aos c-PentaBDEs e aos c-OctaBDEs, segue as restrições impostas para a produção, a colocação no mercado de acordo com as Regulamentações REACH, RoHS e CLP, de acordo com os critérios estabelecidos: 1. não deve ser colocado no mercado ou usado como uma substância ou como um constituinte de preparação na concentração maior do que 0,1% em massa; 2. artigos não devem ser colocados no mercado se eles contiverem retardantes de chama nas concentrações maiores do que 0,1% em massa

²⁷ Vide item 5.2.

(Extrato RT_2 [67-85]; Extrato RT_1 [139-145], Extrato RT_3_[318-427]; RT_5_Extrato [41-54]; RT_5 Extrato [64-68], 2014, Apêndice).

A legislação nacional sobre gestão de resíduos também encontra amparo nas regulamentações europeias ambientais, apresentadas no item 5.2.

Neste sentido, o sistema legal da RT é constituído em três níveis, a saber: 1. a legislação internacional, acordo ou convenção global; 2. a legislação da União Europeia para a transposição dos acordos ambientais multilaterais, como a Convenção de Estocolmo e, 3. a legislação em nível nacional (RT_5 Extrato [39-55], 2014, Apêndice).

Em nível nacional, a República Tcheca estabeleceu a estrutura para a implementação da Regulamentação de POPs e, por meio de uma regulamentação governamental nacional, estabelece e define os papéis para atuação das instituições. Possui disposições para a execução, incluindo inspeção de fontes de poluição e fiscalização ambiental, de saúde pública e outras inspeções de diferentes setores (RT_5_Extrato[120-124]; RT_5_Extrato [95-104]; RT_5 Extrato [93-168], 2014, Apêndice).

A regulamentação nacional governamental especifica como as ações devem ser realizadas de acordo com os órgãos e instituições existentes e relevantes (RT_4 Extrato [5-17], 2014, Apêndice).

A situação atual dos POPs no país é reportada à União Europeia, por meio de relatórios solicitados pelo Regulamento de POPs. No território da UE, a importação e a exportação de substâncias e produtos químicos e artigos que contêm substâncias químicas são de responsabilidade dos importadores que devem obedecer as legislações mencionadas²⁸ REACH, CLP, e RAPEX. A RT segue esta legislações (RT_4 Extrato [5-17]; RT_5 Extrato [93-168], 2014, Apêndice).

O MMA tcheco é o responsável pela aplicação da Convenção de Estocolmo no território nacional, com as instituições a ele vinculadas. A responsabilidade de monitorar e fiscalizar a gestão de resíduos está sob a tutela da Agência Tcheca de Inspeção do Meio Ambiente compartilhada com agências em nível regional e sub-regional (RT_1 Extrato [314-342]; RT_4 Extrato [5-17], 2014, Apêndice).

²⁸ Vide item 5.3

7.1.4 Abordagem Institucional: Papéis e Responsabilidades das Instituições Envolvidas com a Gestão de Poluentes Orgânicos Persistentes

O MMA da República Tcheca é o órgão central da administração do Estado para a coordenação da cooperação internacional em questões ambientais e o ponto focal da Convenção de Estocolmo em nível internacional. É constituído por Coordenação, Agências e Administrações Regionais e está alinhado com o Ministério da Agricultura, o Ministério da Saúde e o Ministério da Indústria e Comércio, desempenha papel importante na proteção ambiental, e em especial com as substâncias POPs.

O Ministério do Meio Ambiente é responsável por fornecer um sistema de informação ambiental uniforme no território da República Tcheca, incluindo um monitoramento de amplo alcance, pela coordenação e implementação de qualquer acordo ambiental multilateral a nível nacional, pela promoção de sinergias entre as Convenções de Estocolmo, de Basileia, Roterdã e Minamata (RT_3_Extrato [21-23]; 2014, Apêndice).

A seguir, um resumo sobre a estrutura organizacional do MMA da República Tcheca.

- Departamento de Gestão de Resíduos responsável pela supervisão do transporte transfronteiriço decorrente da importação e exportação de resíduos perigosos além coordenar a sua Agência de Inspeção Ambiental que atua na proteção do ar, água, resíduos sólidos e florestas, no controle e na fiscalização de fontes geradoras de poluição, além de analisar as medidas para a remediação de áreas contaminadas, estendendo-se a competência de fiscalização às autoridades regionais e municipais (RT_4 Extrato [88-144], 2014, Apêndice);

- Fundo Ambiental da República Tcheca atua na implementação da política ambiental nacional por meio da fonte de financiamento para a proteção e a melhoria ambiental cujos recursos provêm da multas aplicadas aos poluidores, orçamento federal e doações;

- Instituto de Hidro Meteorologia Tcheca (*Czech Hydrometeorological Institute-CHM*) atua nos campos da metrologia, climatologia, hidrologia e proteção da qualidade do ar. Estabelece e opera estações de monitoramento e redes de monitoramento das condições da qualidade da atmosfera;

➤ Agência de Informação Ambiental Tcheca (*Czech Environmental Information Agency-CENIA*) atua na coleta, revisão, interpreta e divulga as informações ambientais, compila e providencia documentos e gerencia o Registro Integrado de Poluição, gerando informações precisas e dados estatísticos sobre indicadores ambientais. Como parte da CENIA, a Agência de Prevenção Integrada atua no controle e na prevenção da poluição (*NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS*, 2015);

➤ Instituto de Pesquisas de Gerenciamento de Água de Masayrk desenvolve estudos complexos sobre os ecossistemas aquáticos e sua inter-relação com riscos ambientais e gestão de resíduos. Abrange o Centro de Gestão de Resíduos o qual apoia tecnicamente o Departamento de Resíduos do Ministério de Meio Ambiente, sendo responsável pela verificação do cumprimento da legislação junto a UE (*NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS*, 2015).

O Ministério de Indústria e Comércio coopera com o MMA Tcheco em providenciar apoio aos produtores, importadores, usuários ou outras instituições no que se refere à suas obrigações e responsabilidades junto às Regulamentações da UE e informações ao público sobre os riscos das substâncias derivados do Regulamento CE n 1906/2006 sobre o REACH. Este Ministério colabora ativamente na implementação da Convenção de Estocolmo e atendendo ao cumprimento dos assuntos relacionados aos POPs, integrando a elaboração do NIP e desenvolvendo as ações conectadas às medidas definidas para a redução da poluição por POPs em todos os compartimentos do ambiente relacionados às atividades produtivas, à colocação no mercado e o uso dos POPs em produtos reciclados.

Duas instituições estão subordinadas a este Ministério. A primeira é a Autoridade de Inspeção de Comércio que tem por finalidade inspecionar, fiscalizar e monitorar as atividades de comércio e indivíduos que fornecem ou comercializam mercadorias ou artigos no mercado. São aplicadas multas e sanções, inclusive com banimento de produto, caso não estejam em conformidade com as regulamentações tchecas. A segunda instituição é o Escritório de Metrologia, Padrões e Testes que estabelece requisitos técnicos aos produtos, com responsabilidades de coordenar e assegurar que os produtos estejam em conformidade aos parâmetros legais nacionais, da UE e internacionais (*NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS*, 2015, p.18).

O Ministério da Saúde atua na proteção da saúde pública e avalia e riscos à saúde e a efetividade das medidas adotados pelo NIP relacionadas a proteção à saúde humana. O Laboratório Nacional de Referência inclui o Laboratório Nacional de Referência para Análises de POPs cujo monitoramento de campo objetiva proteger a saúde pela exposição de poluentes via aérea. Com tais dados, o Instituto Nacional de Saúde Pública fornece uma sistemática avaliação de riscos à saúde de comunidade expostas. Três programas são conduzidos: Perigos da Poluição do Ar e Consequências à Saúde, o qual monitora POPs e a atividade mutagênica das partículas de poeira do ar (a fração PM10 é monitorada em relação à análise de HPAs); Perigos à saúde e as consequências da poluição da água potável, com as seguintes substâncias monitoradas: benzo (a) pireno, lindano, HCB, DDT, PCBs; "Consequência à saúde humana causada por substâncias heterogêneas de cadeias alimentares, exposição alimentar o qual monitora a exposição alimentar de algumas substâncias químicas incluindo POPs-PCB, aldrin, dieldrin, endrina, metoxiclorado, endosulfan, heptacloro-epóxido, lindano e outros HCHS, HCB, DDT. Neste Programa há um subsistema que compreende a monitorização química denominado "Consequências para a saúde humana causadas pela exposição a substâncias tóxicas do ambiente - monitorização biológica", onde são monitoradas substâncias tóxicas e seus metabólitos e alterações biológicas no sangue, urina, cabelo, dentes de adultos, crianças e mulheres lactantes em quatro cidades selecionadas. No grupo dos POPs são examinados os congêneres selecionados de PCBs e OCPs contidos no leite materno, placenta e sangue do cordão umbilical (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

O Ministério da Agricultura é a autoridade central para a agricultura e o processamento de alimentos com relação aos POPs. O monitoramento do solo agrícola é realizado pelo Instituto Central de Supervisão e Testes na Agricultura (CISTA, em inglês) e inclui os POPs PCB e HCH, HCB, DDT, examinando como inundações afetam a contaminação dos solos. Os POPs monitorados incluem PAHs (12), OCPs (HCB, DDT, HCHS) e PCB. A ocorrência de OCPs e PCB também é monitorada em peixes dos reservatórios e rios selecionados, no entanto, este não é um acompanhamento regular, mas sim estudo-piloto (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015, p.18).

A Administração Alfandegária, por meio de seus escritórios, é responsável pelo controle de importação, exportação e introdução de substâncias controladas e produtos contendo estas substâncias controladas no mercado doméstico, aplicando

sanções quando necessário e cooperam com o MMA Tcheco (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015, p.19)

A Universidade de Masaryk, por meio da Faculdade de Ciências e seu Centro de Pesquisas para Compostos Tóxicos no Meio Ambiente (RECETOX, inicialmente denominado Centro de Pesquisas para Ecotoxicologia e Química Ambiental) é um Centro Nacional para Compostos Tóxicos e um Centro Regional para a Convenção de Estocolmo para os países da Região do Leste Europeu (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

O fortalecimento da capacidade e transferência técnica, deu-se inicialmente com a cooperação bilateral com a Holanda em 1990 e, a seguir no processo de integração do país na União Europeia. O conhecimento técnico foi disseminado propiciando a estruturação de instituições. Esta transferência colaborou para a realização dos inventários nacionais e do primeiro Plano Nacional de Implementação, bem como para atualizar e definir legislações para a compatibilização junto à UE (RT_1 Extrato [100-114]); (RT_3_ Extrato [110-123]); 2014, Apêndice).

7.1.4.1 Arranjo Institucional para a elaboração do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo

Em 2001, para a realização do primeiro inventário de POPs foi criado um mecanismo de coordenação institucional, resultando em um bom exemplo de coordenação, com a adoção de boas práticas e a Universidade de Masaryk, por meio do RECETOX, a instituição nacional de execução das ações relativas aos POPs, na República Checa. Com a necessidade de avançar com a elaboração de plano de implementação nacional, em 2006, o Ministério do Meio Ambiente Tcheco e a Universidade de Masaryk assinaram um acordo para criar e estabelecer o Centro Nacional para Poluentes Orgânicos Persistentes com o objetivo de fornecer dados e evidências científicas sobre os efeitos dos POPs no ambiente e na saúde humana, por meio de seus laboratórios e pesquisadores (RT_3_ Extrato [209-248]; RT_3_ Extrato [56-69], 2014, Apêndice).

O CNPOPs foi estabelecido sob o RECETOX, inicialmente denominado Centro de Pesquisas para Ecotoxicologia e Química Ambiental, da Universidade de Masaryk em Brno, e coopera com experts da República Tcheca de vários setores, com instituições envolvidas com campos de estudos sobre POPs, tais como ICT, CISTA e CHM. Portanto, para apoiar o MMA tcheco, por meio do mecanismo de coordenação nacional, o Centro Nacional para Poluentes Orgânicos Persistentes, operacionalizado pelo RECETOX, trabalha em conjunto com quem implementar os acordos ambientais multilaterais no País. (Extrato RT_1_[8-20]; RT_3_Extrato [199-203], 2014, Apêndice).

Percebeu-se a necessidade de se estabelecer uma supervisão da implementação, criando-se, por meio de Ato Ministerial n 27/2006, o Conselho do Centro Nacional para Poluentes Orgânicos Persistentes, considerado a autoridade conselheira do MMA Tcheco, o qual atua como uma autoridade interdepartamental para atividades relacionadas aos POPs, para dar cumprimento aos compromissos nacionais e internacionais vinculados a Convenção de Estocolmo e cuja composição será apresentada mais adiante (RT_1_Extrato [150-168]; RT_1_Extrato [194-260], 2014, Apêndice).

Com a responsabilidade de implementar outras Convenções como a de Minamata e de Roterdã e demais em discussão, como as propostas da Convenção de Cadmio e de Chumbo, além das ações da gestão de substâncias químicas previstas pelo SAICM, a partir de 2014, a denominação do Centro Nacional para Poluentes Orgânicos Persistentes foi alterada para Centro Nacional de Compostos Tóxicos (CNCT) (RT_3_Extrato [56-69]; RT_1_Extrato [194-260], 2014, Apêndice).

O Conselho de Administração do CNCT foi designado para a elaboração e implementação e atualização dos NIPs, portanto, o NIP2 com a inclusão dos novos POPs, dentre eles, os POP-BDEs foi realizada por este Conselho (RT_1_Extrato [139-145]; RT_3_Extrato [295-316]; RT_1_Extrato [169-193], 2014, Apêndice).

O Conselho do CNTC é composto pelos membros relacionados: Ministério de Meio Ambiente; Ministério da Indústria Comércio; Ministério da Saúde; Ministério do Interior; Ministério da Defesa; Ministério da Agricultura; Ministério dos Transportes; Ministério da Educação; Ministério do Esportes; Ministério das Finanças; Escritório de Segurança Nuclear; Instituto de Tecnologia Químico; Universidade de Masaryk; Serviços de Respostas a Emergências Químicas; Academia de Ciências da República Tcheca; CENIA, CHM, CEI, Confederação das Indústrias; Confederação

das Indústrias Químicas (representam 90% das indústrias de produtos químicos no país, com longa tradição a nível Europeu); Círculo Verde, plataforma de ONGs ambientais) e Rede de Eliminação de POPs (RT_3_Extrato [32-53]; 2014, Apêndice) (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

O objetivo do Conselho é certificar-se de que todas as pessoas de contato relevantes em seu ministério ou na sua instituição estejam cientes do que está acontecendo. Essa pessoa serve como ponto de contato para o tema e coordena a coleta e elaboração das informações necessárias para subsidiar o conselho na tomada de decisão. Basicamente, a responsabilidade de cada parte interessada, membros do mecanismo de coordenação, é garantir o fluxo de informações adequadas junto a autoridade que representa, para a implementação da ação a ela designada (RT_3_Extrato [209-248]; RT_3_Extrato [295-316], 2014, Apêndice); (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

Nas reuniões do Conselho sobre os progressos das ações do NIP, o CNCT informa sobre o progresso, e o conselho decide se está satisfeito, ou se precisa de mais informações, ou se há necessidade de uma segunda prioridade e, ou se há necessidade de ter uma ação específica a nível nacional, ou apenas concorda sobre o cronograma. Além disso, são informados os níveis de concentrações de POPs, os resultados dos inventário e assim por diante. Parece que a esta estrutura institucional funciona muito bem, uma vez que o MMA convoca seus parceiros de outros ministérios, agências relacionadas e então, discutem em conjunto o que deve ser realizado, definindo as prioridades e calendário. Todos fazem parte do processo desde o início, e não é um processo unilateral do MMA tcheco, e não necessário explicar, poupando tempo e dinheiro. Com esta representatividade se pode compartilhar as informações e fazer cumprir a implementação em todos os ministérios (Extrato RT_2 [86-116], 2014, Apêndice; NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

O CNTC tem por principal missão garantir que a República Tcheca esteja em conformidade com a Convenção e possui com as seguintes atribuições:

1. dar suporte ao MMA tcheco na coordenação e implementação, em nível nacional, dos MEAs;
2. garantir que os ministérios estejam cientes das decisões decorrentes das Convenções;
3. garantir a integração de outros departamentos de ministérios ou membros do Conselho;
4. garantir a conformidade com as obrigações oriundas da Convenção;
5. acompanhar os prazos e que os requisitos estejam respeitados;

6. fornecer, a qualquer momento, informações em relação ao acompanhamento dos níveis dos poluentes, em relação à produção industrial ou uso ou geração de resíduos; 7. compilar as informações de modo que seja acessível; 8. elaborar relatório de monitoramento do nível de concentrações de poluentes e acompanhamento de ações previstas no Plano de Implementação; 9. fornecer ao Conselho informações para a tomada de decisões; 10. canaliza as informações para o MMA tcheco; 11. fornecer informações ao conselho de administração para a tomada de decisões quer sejam: informações em relação ao acompanhamento dos níveis, em relação à produção industrial ou uso ou geração de resíduos, dados gerados pelo sistema de Informações ambientais, o GENASIS (Extrato RT_2 [86-116]; Extrato RT_1_[8-20], 2014, Apêndice; NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

O segundo NIP, envolvendo os novos POPs listados em 2009 e 2011 pela Convenção de Estocolmo, foi submetido ao governo para aprovação em 2012. Desde então, a implementação das ações do plano se realiza com a mesma Comissão, a CNCT, anteriormente oficializada para a elaboração do NIP2 (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

7.1.4.2 Programa de Monitoramento e Sistema de Informações sobre Poluentes Orgânicos Persistentes

A República Tcheca é um dos poucos países europeus que possui um programa de longo prazo, desde 1988, para o monitoramento de POPs no ar ambiente, por meio de monitoramento passivo, localizado no observatório Košetice, operado pelo CHMI em conjunto com o RECETOX/CNCT e é considerado a base para a série histórica destas substâncias na região do leste europeu. Nesta localização, desde 2004, há um programa único, dentre os países, de monitoramento integrado e contínuo de POPs: além da matriz ar ambiente, são analisados POPs provenientes ar atmosférico, nas águas superficiais, nos sedimentos, no solo e na biota (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

O RECETOX criou a Rede de monitoramento de ar ambiente na República Tcheca (*Monitoring network of ambient air in the Czech Republic-MONET_CZ*) que, ao lado do Sistema de Monitoramento de Substâncias Orgânicas (SYMOS), são a base em monitoramento nacional de POPs, sendo realizado pelo Observatório Košetice, parte do Observatório Europeu e do Programa EMEP, e permite a identificação e a caracterização das fontes geradoras de POPs, bem como a avaliação da eficácia das medidas de controle aplicadas para a redução de suas emissões (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

Os dados da rede MONET_CZ são a base para o inventário nacional e é a estação referência para a instalação similar em locais aonde não há nenhum dado de monitoramento de qualidade de ar. Um conjunto de dados gerados por mais 10 anos de monitorização no Košetice foi utilizado para avaliar as tendências dos níveis de poluentes orgânicos persistentes da Europa Central e possui uma tradição de longa duração em relação ao monitoramento em componentes do ambiente, na elaboração de inventários de emissões, monitoramento, pesquisa e eliminação destas substâncias. Por isso, a Rede MONET foi ampliada para os demais países da Europa Ocidental-MONET_CEE, para trinta e sete países da Europa-MONET_Europe, para os países de Ilhas do Pacífico-MONET_PI e para os países da África-MONET_África (RECETOX, 2015; NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015, p.30-34).

Estas redes operadas pelo RECETOX/CNCT geram dados, fonte de informações para o GMP estabelecido pelo artigo 16 Convenção de Estocolmo. Segundo as informações presentes no NIP2, os níveis atmosféricos de POPs gerados pelo Observatório Košetice são significativamente mais elevados do que em outras estações do EMEP, localizada no Norte e na Europa Ocidental (RECETOX, 2015); (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015, p.30-34).

Desde 1994, o ICT possui um programa de monitoramento de impacto ambiental na população, e os POPs são monitorados no ar, cadeia alimentar, leite materno e sangue e soro, com séries históricas de POPs em todas essas matrizes (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015, p.34).

A República Tcheca realizou, por meio de instituições nacionais, ministérios, agências, um grande número de projetos de pesquisa sobre POPs, tais como:

INCHEMBIOL- pesquisas, entre 2005 à 2011, baseadas nos estudos de Interação entre substâncias químicas, dentre elas os POPs, ambiente e sistemas biológicos e seus efeitos em nível global, regional e nacional.

CETOCOEN- projeto desenvolvido entre 2010-2013, para avaliar os impactos das atividades industriais sobre o meio ambiente e saúde pública, dentre aquelas gerados de POPs, construído pelo RECETOX e pelo CNCT.

ArcRisk (2009-2013) pesquisa sobre o impacto dos POPs sobre a saúde nas comunidades do Ártico, Aqua Rehab pesquisa sobre tecnologia de reabilitação de águas degradadas, IsoSoil, pesquisa sobre contaminantes para caracterização e monitoramento de poluição de solos e base para remediação de áreas contaminadas.

MonAirNet, projeto para avaliação do impacto de POPs nas fronteiras entre República Tcheca e Áustria, ENVISCREEN, sobre metodologias para monitoramento de interferentes endócrinos, SciPOPsCTR, sobre realização de pesquisa científicas para o atendimento dos objetivos do NIP. Projeto VaVMoE; AirToxPM, sobre caracterização de POPs nas partículas de poeira no ar; GACR, projeto sobre atividades fotoquímica dos POPs nas áreas polares além de estudos sobre a presença de POPs no solo e ameaças e devido a interação com ecossistemas terrestres, o solo, organismos e plantas; redes do RECETOX e MONET_Africa. (RECETOX, 2015); (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015 p.34)

Além da avaliação das substâncias POPs nos vários compartimentos ambientais e humanos, a República Checa tem tradição muito bem sucedida no que diz respeito aos inventários de emissões atmosféricas de POPs.

Em 1992, realizou-se projeto para elaborar inventário envolvendo todas as partes interessadas de âmbito governamental, especialistas e o setor privado e sociedade civil. Uma vez adotado o inventário Tcheco, o país obteve a quantidade e qualificação de poluentes, estando previamente alinhado com as exigências da Convenção, além de elaborar um Plano Nacional de Implementação e planos de ação. Na época, o governo estabeleceu estratégia para implementar planos de ação, e, em especial, na remediação de locais contaminados.

Uma das metas do monitoramento de POPs é a disponibilização dos dados gerados para serem utilizados para o público em geral além embasar medidas para novas legislações em nível nacional, europeu e internacional.

O uso dos dados gerados pelos programas de monitoramento são disponibilizados pelo Sistema de Informações e de Avaliação Ambiental Global de POPs

(*Global Environmental Assessment Information System-GENASIS*) foi desenvolvido pelo RECETOX e é uma ferramenta para coleta, agregação, processamento e visualização das informações ambientais, tanto quanto para avaliação dos efeitos e riscos associados com o objetivo de construir um sistema interativo capaz de identificar os links entre qualidade ambiental e o status da saúde.

O GENASIS Database mostra locais e os respectivos níveis de concentrações de poluentes na República Checa e abrange não só as matrizes ambientais da Convenção de Estocolmo, mas também um complexo mapeamento das condições ambientais (ar, solo, água, biota, tecidos humanos). Além disso, há interconexão com os Registros Integrados da Poluição, produtos químicos que liberam para os compartimentos ambientais de fontes industriais, e transporte em resíduos). Permite também usar, exibir e avaliar todas as informações disponíveis sobre a produção, o uso, estoques, importação e exportação de substâncias abrangidas pela Convenção (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015, p.34).

Dentro do quadro do projeto do GENASIS, foi introduzido um sistema amigável para a visualização e análises da contaminação por POPs. O sistema avalia a real contaminação por POPs, sua tendência e flutuações sazonais.

O GENASIS Database que informa o público e pode ser usado a qualquer momento pelos Ministérios mostrando, por meio da rede de monitoramento da qualidade do ar, os níveis de concentração de poluentes e os locais do país nos quais estão sendo recebidos poluentes de origem externa.

GENASIS permite a modelagem do transporte POPs através de compartimentos ambientais, a fim de determinar descrição mais específica do seu transporte e interações mútuas, para obter a informação e fotografia representativa a mais completa possível sobre a contaminação ambiental por POPs, servindo como base para a tomada decisão e as autoridades de gestão.

Desde 2010, GENASIS é parte do sistema único de informação ambiental da República Tcheca utilizado para o cumprimento dos compromissos decorrentes da Convenção de Estocolmo. Fornece informações para subsidiar a implementação Convenção, especialmente sobre a avaliação da eficácia em nível global, cooperando com o Secretariado da Convenção, no que tange ao cumprimento do Artigo 16, já mencionado no item 5.6. Há um Sistema de Registro Áreas Contaminadas com informações específicas dos locais potencialmente contaminados com POPs (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015, p.32).

7.1.5 Éteres Difenílicos Polibromados: Avaliação, Estratégia e Plano de Ação

Os entrevistados confirmaram que a estruturação da revisão e da atualização do NIP2 foram embasadas nas diretrizes constantes das Decisões adotadas pela Convenção de Estocolmo. No entanto, devido ao detalhamento excessivo das atividades constantes pode tornar o custo da implementação excessivamente dispendioso e por isso, é alertado sobre a necessidade de se ter uma visão realística do problema do país.

Com relação aos éteres difenílicos polibromados, de acordo com as informações dos entrevistados e contidos no NIP2, é afirmado que estas substâncias não foram produzidas e tampouco importadas para o país para produção em artigos, no entanto, estão incorporadas em produtos e artigos importados (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015, p.27).

A ocorrência dos POP-BDEs no ambiente, os impactos e os efeitos na saúde humana são conhecidos na República Tcheca, conforme demonstrado anteriormente. Os POP-BDEs estão incluídos no monitoramento integrado regular, por meio do qual há dados sobre seus níveis no ar, analisados em laboratório credenciado por métodos de validade e, para o monitoramento da qualidade do ar, utiliza-se a amostragem passiva.

Na República Tcheca, segundo os entrevistados e informações constantes no NIP2, uma série de estudos piloto estão sendo conduzidos em fontes prováveis de emissões de POP-BDEs no ambiente, tais como: 1. ao redor das unidades de processamento de resíduos eletrônicos e a unidade de reciclagem desses resíduos eletrônicos; 2. aterros sanitários; 3. incineradores; 4. unidades de segregação de resíduos e, 5. unidade de tratamento de esgotos domésticos. Amostras estão sendo coletadas em matrizes ambientais, tais como, ar externo, poeira, solos e sedimentos e biota, para análise de POP-BDEs (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015); (Extrato RT_1_[150-260], 2014, Apêndice).

As investigações destes estudos piloto são cientificamente orientadas junto às universidades e centros de pesquisa, considerados estudos de Ciência e Investigação, caracterizando-se pelo monitoramento da carga ambiental por poluentes selecionados. Os resultados dos estudos piloto resultam em uma avaliação do estado de contaminação dos locais e as ações propostas são identificadas e incluídas nos planos de ação do NIP2 (Extrato RT_1_[571-599], 2014, Apêndice; NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015).

7.1.5.1 Estoques, Artigos, Resíduos e Áreas Contaminadas

Embora a República Tcheca não tenha produzido os éteres difenílicos polibromados, segundo os entrevistados, o País importou artigos contendo a substância química POP-BDEs e esta informação não é obtida facilmente, ou é parcial, uma vez que está resguardada pela confidencialidade dos fabricantes (RT_1 Extrato [365-395]; RT_1 Extrato [316-342]; Extrato RT_1_[571-599]; RT_1 Extrato [150-260], 2014, Apêndice)

Com relação ao controle de substâncias químicas, como os PBDEs, na importação de artigos, os portos, aeroportos e ferrovias, os produtores e importadores e distribuidores devem seguir as regras da UE, como os critérios de rotulagem estabelecidos pelo Regulamento (EC) nº 1272/2008 CLP para informar as substâncias contidas em artigos. De toda maneira, o país pode ser o primeiro a receber o artigo ou pode vir de um outro país da UE. Por exemplo, há diversas rotas, ou a carga ingressará por via aérea ou via marítima ou ferroviária e há diferentes portos de entrada. Por via marítima, geralmente é via Amsterdam, então seriam as autoridades holandesas que lidariam com o controle, se for um carro, por exemplo, e se é proveniente da Bulgária ou Romania ou da parte norte da Polônia também. E se for via aérea, então, eventualmente, pode ser controlado diretamente pelas autoridades alfandegárias do país de entrada (RT_1 Extrato [365-395]; RT_1 Extrato [316-342]; Extrato RT_1_[571-599]; RT_1 Extrato [150-260], 2014, Apêndice)

Quando este for o caso, os funcionários da alfândega da República Tcheca controlam os artigos por meio da verificação da rotulagem e os documentos apresentados e, somente controlarão mais a fundo se houver algo incorreto nos documentos, de outra forma é presumido que a responsabilidade é dos produtores, importadores e distribuidores. Além disso, utilizam-se do Sistema de Rápido Alerta para o Controle de Produtos Perigosos não Alimentícios RAPEX²⁹, que mantém atualizadas as informações sobre artigos suspeitos contendo substâncias químicas perigosas que foram interceptados por outros estados membros e serve como uma espécie de alerta antecipado (RT_5_Extrato [171-190], RT_5_Extrato [221-226]; RT_5_Extrato [217-495], 2014, Apêndice).

²⁹ http://ec.europa.eu/consumers/safety/rapex/index_en.htm

A República Tcheca, desde 2011, devido a lacuna de informação sobre dados para compor os inventários sobre POP-BDEs em estoques, em artigos colocados no mercado e nos fluxos de resíduos, conduz pesquisas ancoradas em projetos piloto com o intuito de identificar as possíveis fontes de contaminação e ocorrências de novas substâncias POPs e as substâncias bromadas POP-BDEs contidas em artigos e/ou em fluxo de resíduos (RT_1_Extrato [150-260], 2014, Apêndice).

Estudos tem sido conduzido em partes de artigos colocados no mercado, tais como os artigos do setor eletroeletrônico (televisão), do setor têxtil (tapetes), do setor mobiliário (móveis de plásticos), do setor automobilístico (veículos), materiais contendo isolantes térmicos, priorizando-se artigos que entram em contato com crianças, como fraldas e brinquedos. Vários tipos de materiais que compõem os artigos, como espumas, monitores, teclados, materiais de construção e outros foram analisados uma vez que são suspeitos em conter diferentes níveis de POP-PBDEs (RT_1 Extrato [316-342], 2014, Apêndice).

Estudos foram conduzidos para obter uma amostra típica em função dos diferentes tipos de artigos, do tempo de vida útil e da área de aplicação e por isso, amostras foram coletadas tanto dos novos artigos colocados no mercado para comercialização quanto artigos em uso, ou seja, com maior tempo de vida útil e tem por objetivo analisar a concentração de POP-BDEs nestes artigos. Os estudos piloto permitem uma comparação entre os níveis de contaminação de POP-BDEs contidos nos artigos tanto em ambiente externo e quanto em ambiente interno, utilizando mostradores passivos (RT_1 Extrato [316-342]; RT_3_[428-540], 2014, Apêndice).

Estudos do ambiente interno provaram ter uma significativa influência dos artigos contendo POP-BDEs. Constatou-se que as fontes de contaminação de ambiente interno são os equipamentos eletrônicos, computadores, materiais contendo isolantes térmicos e as superfícies têxteis. Concentrações significativas de POP-BDEs foram encontradas nos bancos de veículos, de aviões e de transporte público, medidas estão sendo discutidas, como por exemplo, a possibilidade de os bancos serem incinerados ou reciclados. Porém são necessários mais estudos, inclusive sobre avaliação de riscos à saúde humana (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015, p.27).

No caso das indústrias de reciclagem, como toda a cadeia da gestão de resíduos, devem ser autorizadas e recebem a licença de operação de controle integrado de prevenção da poluição. Estas empresas desmontam e separam as peças em diferentes fluxos como metal, vidro, plástico e outros, e, no que tange a medição do conteúdo de PBDEs, ou medição BFR, nos fluxos de resíduos, o entrevistado afirma esta atividade não é realizada e, portanto, não há controle. Os plásticos dos resíduos de equipamentos eletrônicos e eletrodomésticos, ABS ou plásticos rígidos, são segregados, antes de serem processados e enviados a outro país, entrando no fluxo de resíduos e cadeia de reciclagem (RT_4_Extração [18-46], 2014, Apêndice).

Embora seja de conhecimento do entrevistado a possibilidade de triagem de plásticos contendo PBDEs, por meio do equipamento XRF, na etapa de desmontagem dos resíduos REEE, sendo uma maneira relativamente rápida de identificação, afirma que as recicladoras da República Tcheca não possuem este equipamento devido ao seu alto custo (RT_4_Extração [18-46], RT_4 Extração [64-87], 2014, Apêndice).

Portanto, como não há medição do teor de POP-BDEs nos plásticos, eles podem estar sendo introduzidos novamente no ciclo de vida, por meio da reciclagem, por se tornarem matéria prima, podendo ser incorporados para a fabricação de novos produtos. Esta matéria-prima também é exportada para a China que geralmente transforma em materiais têxteis, com tapetes, ou brinquedos. Nos últimos anos, por meio de um projeto piloto, foram medidas as concentrações dos POP-BDEs contidos na fração pós fragmentação dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, com concentrações elevadas, devendo continuar esta pesquisa (RT_4_Extração [18-46], RT_5_Extração [171-190]; RT_1 _Extração [150-160], 2014, Apêndice).

Os entrevistados consideram que a solicitação e/ou a manutenção de alguns usos permitidos e exceções específicas são necessárias uma vez que novos produtos químicos e alternativas tecnológicas estão em processo de negociação com a indústria (RT_1_Extração [169-193], 2014, Apêndice).

Desta forma, o desenvolvimento de projetos pilotos geram informações para a tomada de decisão governamental, como por exemplo, quais as medidas a serem tomadas e/ou exceções específicas a serem solicitadas.

7.1.5.2 Principais Atividades do Plano de Ação dos POP-BDEs

A estratégia estabelecida para desenvolver os planos de ação do NIP para as novas substâncias é desenvolver projetos pilotos suspeitos com artigos e resíduos suspeitos de conter altos níveis destas substâncias, com o objetivo obter as concentrações das substâncias e a estimativa da quantidade de resíduos e artigos, se trata-se de uma tonelada, de mil toneladas ou de um milhão de toneladas e se existe ou não uma tendência de aumento. Diante do cenário definido, é possível avaliar do ponto de vista financeiro, a necessidade de investimento na eliminação ou se a implementação de monitoramento é suficiente. Assim, ao obter os resultados do inventário preliminar desses projetos piloto, o Conselho do Centro Nacional de Compostos Tóxicos avalia e define as medidas necessárias para os planos de ação (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015; RT_1_Extra to [169-193]; RT_1 Extra to [365-395]; RT_1 _Extra to 571-599]; RT_1 _Extra to [150-260], 2014, Apêndice).

Portanto, os Planos de Ação para as novas substâncias POP-BDEs estão embasados em pelo menos um projeto piloto de forma a obter informação e entender se a substância é usada, se é produzida, quais são os níveis e se representam mais risco ou menos risco. Então, para isso, se elabora projetos pilotos enfocando nos artigos atualmente utilizados, e se analisa caso a caso, sendo o RECETOX a instituição científica para a implementação dos projetos (RT_1_Extra to [169-193]; RT_1 Extra to [365-395]; RT_1 _Extra to 571-599]; RT_1 _Extra to [150-260] (RT_1 Extra to [365-395], 2014, Apêndice).

O plano de ação referente aos POP-BDEs relaciona atividades a serem desenvolvidas no período de até três anos, ou seja, a curto prazo e no período até 10 anos, ou seja, no longo prazo (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015), apresentadas a seguir.

As atividades de curto prazo são:

- Realizar inventário das fontes, dos usos e das ocorrências de POP-BDEs e fornecer informações ao Conselho no formato "inventário de novos POPs". Responsável: CNTC e MMA tcheco.
- Projeto Piloto sobre reciclagem de resíduos contendo POPs-PBDEs: equipamentos eletrônicos, computadores, materiais contendo isolantes térmicos e as superfícies têxteis. Responsável: CNTC e MMA tcheco.

- Finalizar o inventário de locais de disposição de resíduos contendo PBDEs provenientes de componentes dos veículos, ie, pneus, estofamentos. Responsável: MMA tcheco
- Inventariar as instalações de tratamento de efluentes domésticos e industriais, com relação aos POPs-PBDEs
- Incluir os novos POPs-PBDEs, no plano nacional de gestão de resíduos
- Incluir os novos POPs-PBDEs, como parâmetro na avaliação de áreas contaminadas e inserir no banco de dados do Sistema de Registro Áreas Contaminadas.

As atividades de longo prazo são:

- Preparar um plano para o gerenciamento de resíduos contendo éter difenílicos plobromados baseado no inventário;
- Fornecer informação sobre os resultados do controle do conteúdo dos POPs-PBDEs nos produtos de plásticos reciclados;
- Definir critérios e procedimentos para a separação e eliminação dos POPs-PBDEs dos resíduos que poderiam ser reciclados;
- Incluir os bromados no monitoramento ambiental contínuo do observatório Kosetice e,
- Incluir os bromados nas atividades de biomonitoramento contínuo de leite materno.

O Plano de Ação prevê a continuação do diálogo de negociação com o setor industrial, exercido pelo Conselho do CNCT, para a implementação das ações referentes aos novos POPs da Convenção, e POP-BDEs (Extrato RT_1 [419-453]; Extrato RT_3_[428-540]; Extrato RT_1_[8-20], 2014, Apêndice).

A ideia é continuar a conscientização das empresas da indústria química que utilizam de POPs em sua produção e que pertencem à Associação da Indústria Química Tcheca, considerada o parceiro principal do MMA tcheco e do CNCT, no que diz respeito às exigências e as consequências da inclusão de cada um dos produtos Químicos nos Anexos da Convenção. Caso tenha sido requerida a sua eliminação são estabelecidas metas para a diminuição gradual ou o cessamento por completo (RT_3_Extrato [32-53]; RT_1 Extrato [365-395], Apêndice, 2014).

Segundo os entrevistados, o desafio das autoridades junto às indústrias é encontrar as informações sobre o conteúdo de produtos químicos presentes nos produtos e nos artigos colocados no mercado e nos artigos em uso, porém os fabricantes nem sempre estão dispostos a apresentarem as substâncias que estão sendo utilizadas, ou para manter a confidencialidade ou para manter os artigos competitivos, resultando em informações incompletas (RT_3_Extração [32-53]; RT_1 Extração[365-395]; RT_2_Extração[161-180], 2014, Apêndice).

Os entrevistados consideram que o importante é não se concentrar apenas nos produtos químicos que foram proibidos, como os POP-BDEs mas também garantir que as alternativas a estes produtos não possuem toxicidade semelhante, e que não estará sendo futuramente adicionado à lista. E, por isso, o CNTC e o MMA tcheco mantêm diálogo constante, tentando descobrir informação técnica e definir pesquisas, porque muitas vezes a indústria está em um nível mais adiantado do conhecimento sobre esta pesquisas (RT_3_Extração [32-53]; RT_1 Extração [365-395]; RT_2_Extração [161-180]; Extração RT_1_[571-599], 2014, Apêndice).

Os entrevistados entendem que a aplicação das regulamentações legais existentes no âmbito da UE, como o REACH e legislações específicas sobre POPs são instrumento legais ao lado da Convenção de Estocolmo, para estabelecer as medidas junto aos setores industriais. No caso da implementação das medidas dos POP-BDEs, como estes produtos químicos já estavam incluídos na legislação da UE, antes da suas inclusões na Convenção de Estocolmo, as indústrias já haviam cessado a importação do produto. Porém, consideram que nem sempre a negociação para a substituição de produtos é fácil para as indústrias, porque envolve custos, e por isso, as autoridades do país e da UE têm acompanhado as pesquisas para alternativas tecnológicas e mantendo a solicitações de exceções específicas. O diálogo junto aos recicladores de REEE iniciou-se e é parte das atividade do plano de ação e do projeto piloto (Extração RT_1 [419-453]; Extração RT_3_[428-540], 2014, Apêndice).

Ao mesmo tempo, o CNCT mantém um fórum permanente de negociação com o segmento industrial, sendo a realização de workshops para aumentar a capacitação sobre o assunto POPs e progredir na prática de diálogos e consenso no sentido de demonstrar a situação no país em relação a uma determinada substância química, com dados de monitoramento ambiental e promover a busca de alternativas tecnológicas. Segundo os entrevistados, a participação do segmento industrial deve

ser intensificada uma vez que, o conhecimento e as informações sobre os produtos químicos contidos em artigos que são colocados no mercado estão em poder das empresas e, por isso, é um importante segmento parceiro para a realização de inventários e para a implementação das ações do NIP. Os principais atores envolvidos são a Associação da Indústria Química Tcheca que abrange 90% das empresas do país bem como as grandes empresas químicas, as associações de transporte de resíduos, reciclagem, tratamento e disposição de resíduos também são envolvidas. Entendem que parte do setor industrial envolvido com a questão de POPs está iniciando uma postura proativa no sentido de entender o seu papel neste contexto, todavia este é um processo que deve ser desenvolvido passo a passo. É importante mencionar que, no âmbito da UE, são realizadas negociações com o setor industrial por meio das Associações Internacionais dos setores industriais, sendo um mecanismo facilitador para os países membros.

Para a aprovação dos Planos Nacionais de Implementação, os entrevistados apresentaram o procedimento. O NIP1 - o primeiro plano nacional de implementação foi elaborado em 2006, com o relatório de progresso sobre a sua implementação em 2009. Em 2010, o Conselho do CNTC foi incumbido de preparar o Plano Nacional de Implementação atualizado, ou seja, o segundo plano de implementação nacional, que envolve novos produtos químicos que foram adicionados à convenção e foi submetido ao governo para aprovação em 2012. O MMA e o CNCT são os responsáveis pela estruturação dos planos de execução e planos de ação específicos, os quais são estruturados com as prioridades e as estratégias para cada ministério. O mecanismo de coordenação do CNTC elabora NIP, o Conselho comenta o documento, segue para discussão ministerial então, após os comentários, segue para o Parlamento, para a aprovação nas duas câmaras, a Câmara dos Deputados e o Senado sendo a etapa final, a assinatura do Presidente. A implementação seguirá com o Ministério do Meio Ambiente, em colaboração com o Ministério da Indústria e Comércio, Agricultura e Saúde. Um relatório de avaliação do progresso da implementação é enviado a cada cinco anos (RT_1_Extra [150-168], 2014, Apêndice).

Orçamentos e recursos financeiros estão previstos no acordo de cooperação entre a Universidade de Masaryk/RECETOX e o Ministério do Meio Ambiente para fornecimento de certos serviços. Porém, para realizar um projeto piloto de pesquisa para a investigação de retardantes de chama, por exemplo, a quantidade alocada

recursos pelo MMA foi suficiente apenas para cobrir 3 ou 4 análises, sendo complementada com o financiamento de pesquisa de outras fontes. Os entrevistados consideram que não há muito recurso do MMA para pesquisa, além do alocado para o desempenho do papel já previsto de CNTC. Porém, consideram o uso da criatividade, e combinam diferentes recursos do orçamento já existentes das várias instituições envolvidas, para fins de implementação dos acordos ambientais multilaterais (RT_1 Extrato [316-342]; RT_1 Extrato [365-395]; RT_3_Extrato [110-123], 2014, Apêndice).

Para os entrevistados, é necessário encontrar os recursos financeiros para cobrir os custos do projeto, para a realização do projeto propriamente dito: amostragem representativa, na ordem de 50 amostras, coleta das amostras, preparação das amostras (picotagem), tratamento das amostras (volatilizados ou dissolvidos ou passar por algum tipo de tratamento) e finalmente, analisadas. Neste projeto, se avaliar uma gama de produtos disponíveis no mercado ou que pessoas teriam esses produtos em suas casas, como mobiliários, equipamentos eletrônicos, esse tipo de coisa (RT_1 Extrato [365-395], RT_1_Extrato [122-136], 2014, Apêndice).

7.1.6 Campanhas de Conscientização Pública e Assistência Técnica

O programa de sensibilização e informação é uma parte essencial da concepção para a implementação da Convenção de Estocolmo no país.

Existe uma Associação de Organização Não Governamental denominada Círculo Verde com vinte e oito (28) membros, sendo a Arnika a mais importante ONG para assuntos relacionados à Convenção de Estocolmo, com atividades focadas na prevenção da geração de POPs, especialmente sobre a redução da poluição ambiental com compostos tóxicos e resíduos e coordena o grupo europeu sobre dioxinas, PCBs e resíduos

Arnika realiza campanha de informação enfocando a problemática dos POPs e demandando esforços para a elaboração e aplicação de leis mais restritivas e para a implementação de processos industriais considerando os critérios de “produção mais limpa” e para processos de reciclagem de resíduos mais adequados.

Esta ONG, em conjunto com o MMA tcheco, coordena um Programa de Conscientização sobre Compostos Tóxicos e Resíduos, composto por oito campanhas de sensibilização, a saber: 1. “Um futuro sem Toxinas”, consiste em reduzir os compostos tóxicos no ambiente e no seres vivos, enfocando a implementação das ações do NIP da Convenção de Estocolmo e a regulamentação REACH; 2. “Não brinque com PVC” enfoca a redução de PVC e a respectiva redução da formação de dioxinas, enfocando brinquedos e artigos para crianças; 3. “Serviço de Saúde sem PVC”; 4. “Planeta Saudável e Crianças Saudável”; 5. “Resíduo é Matéria-Prima” consiste em apresentar boas práticas de gestão de resíduos, de prevenção da geração de resíduos, a sua reutilização e reciclagem, sendo uma importante ferramenta para a prevenção da produção POPs durante o tratamento de resíduos urbanos; 6. “Ar mais limpo para a Região de Ostrava” consiste em acompanhar as atividades das autoridades competentes para reduzir a alta concentração de poluição nesta localidade; 7. “Queima consciente” consiste em conscientização junto a população em utilizar adequadamente os fornos domésticos, para evitar a formação de dioxinas e furanos e, 8. “Economize papel nos escritórios” estimulando a reciclagem (NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS, 2015, p.36).

Foi realizada, pelo MMA, uma campanha de publicidade de âmbito nacional tendo como público alvo, estudantes e jovens universitários, a geração mais jovem, não necessariamente pessoas de diferentes classes sociais, com o intuito de encorajá-los a pensar sobre como tudo o que nos cerca contém certos produtos químicos, sobre o que eles podem fazer, sobre seus efeitos e onde podem ser encontrados, mas não especificamente sobre o POP-BDEs (Extrato RT_1 [467-479]; RT_1_ Extrato [412-426]; RT_1_ Extrato [457-464]; 2014, Apêndice).

Também são realizados treinamentos na Universidade Masaryk e o curso de verão do RECETOX, para apoiar os países signatários na implementação das medidas da Convenção de Estocolmo, aumentando a conscientização sobre a problemática dos POPs. Treinamentos e workshops são conduzidos para os setores industriais e alfandegários, para aumentar a conscientização sobre as suas responsabilidades (Extrato RT_1 [427-433], 2014, Apêndice).

7.1.7 Desafios para a Implementação da Convenção de Estocolmo

Os entrevistados consideram, como desafio, a carência de pessoal qualificado para a coordenação e gestão dos planos de ação para implementação do NIP2. Consideram altamente recomendável que a coordenação e/ou a equipe que irá preparar e implementar os planos de ação do NIP esteja embasada em uma sólida formação técnica, para entender do assunto concernente aos POPs. Além disso, deve-se aliar certa experiência do sistema legal e dos procedimentos jurídicos bem como de governança ambiental e química, com ênfase às negociações ministeriais além de entender como as Convenções são tratadas em um nível global. Caso contrário, a coordenação poderá ter dificuldades em compreender e adquirir conhecimento técnico jurídico, podendo retardar todo o processo de elaboração e implementação, por exemplo. Por isso, o treinamento e capacitação da equipe são extremamente importantes, sendo necessários pelo menos dois anos para entender deste complexo assunto (RT_2_Extração [126-129]; RT_2_Extração [119-123], 2014, Apêndice).

A coordenação das atividades deve ser levada em consideração e planejada com antecedência, a julgar pelo longo processo de todas as etapas de preparação dos planos de ação e o NIP propriamente dito, quais sejam: preparação técnica das propostas, o envio, a articulação para os envolvimento dos atores, a discussão, a avaliação e a aprovação junto ao Conselho do CNCT, seguindo para o nível governamental e política até ser submetido à Conferência das Partes (RT_1_Extração [139-154], 2014, Apêndice).

A busca por recursos financeiros para as atividades do plano de ação dos novos POPs e implementar os projetos pilotos POP-BDEs por exemplo, é desafio constante da CNCT e MMA (Extração RT_1 [365-395], 2014, Apêndice).

Os entrevistados avaliam que embora haja monitoramento e acompanhamento ambiental dos POPs, o desafio recai na fragmentação do monitoramento de ambiental, no que tange responsabilidade e competência dividida entre diferentes ministérios, com métodos diferentes (RT_1_Extração [43-83]; 2014, Apêndice).

Outro desafio se concentra na lacuna de informações. No entendimento dos entrevistados, é necessária a implementação de um sistema de informação nacional de forma a reunir todas as informações geradas pelo inventário nacional sobre todos os POPs. Tem por objetivo facilitar a disponibilização ao público e aos interessados, e propiciar a identificação dos problemas a serem enfrentados, estabelecendo as

respectivas ações. O CNTC/ RECETOX é responsável pelo desenvolvimento do sistema de informação, baseando-se na experiência do GENASIS (Extrato RT_1 [552-556], 2014, Apêndice).

Além disso, os entrevistados entendem que a colaboração e a parceria entre autoridades governamentais, cientistas e setor industrial estão dentre os desafios mais importantes. As autoridades governamentais isoladamente não conseguem elaborar e implementar as ações estabelecidas uma vez que os cientistas devem colaborar com as informações sobre o nível, a toxicidade e o comportamento das substâncias químicas e os setores industriais com informações sobre uso, aplicação em processos industriais, com a quantidade utilizada de um determinado POP na produção de um produto ou artigo bem como as possíveis alternativas tecnológicas e substitutos (RT_1_Extrato [552-556]; RT_2_Extrato [126-129]; RT_4_Extrato [88-144], 2014, Apêndice).

O desafio das autoridades junto às indústrias é encontrar as informações sobre o conteúdo de produtos químicos presentes nos produtos e nos artigos colocados no mercado e nos artigos em uso, porém os fabricantes nem sempre estão dispostos a apresentarem as substâncias que estão sendo utilizadas, ou para manter a confidencialidade ou para manter os artigos competitivos, resultando em informações incompletas (RT_2 _Extrato [57-66], 2014, Apêndice).

Portanto, o desafio é estabelecer a negociação com o setor industrial, atribuindo a sua responsabilidade no processo de buscar novos produtos substitutos além de obter informações mais completas sobre as substâncias. Consideram que, embora a implementação dos doze primeiros POPs da Convenção de Estocolmo tenha sido bem sucedida, as novas substâncias acarretam novos desafios tais como, superar a carência de dados e informações para compor o inventário relativo à utilização dos novos POPs em artigos manufaturados, em artigos importados, em artigos em uso e nos fluxos de resíduos bem como identificar as alternativas tecnológicas viáveis, por meio da implementação de projetos piloto. O controle dos fluxos de resíduos nas indústrias de reciclagem dos resíduos de equipamentos eletrônicos e eletrodomésticos, veículos fim de vida e materiais têxteis também são desafios importantes para a identificação da presença de POP-BDEs. Por isso, a parceria e o envolvimento do setor industrial são necessários e importantes para informar e complementar os dados para os projetos pilotos e para os inventários de modo a alcançarem o escopo total das obrigações oriundas da Convenção de Estocolmo (Extrato RT_3_[404-427]; RT_4_Extrato [88-144], 2014, Apêndice).

É ponderado que o país tenha elaborado os planos de ação e relatórios, não significa que esteja de acordo com todas as necessidades e etapas, para o cumprimento e enfatiza que há lacuna de recursos financeiros e humanos de todas as etapas do NIP.

A eficácia da Convenção de Estocolmo, ou seja, se está atingindo os seus objetivos foi citada como desafio geral a ser discutido. É alertado que a avaliação de sua eficácia, por meio do monitoramento global, pode ser um desafio para a própria Convenção: muitos dos países, ao ratificar a Convenção, já haviam proibido os doze primeiros POPs, portanto, entende que, provavelmente não haverá uma constatação inicial sobre um decréscimo excessivo nos níveis de POPs, a ponto de demonstrar a eficácia da Convenção de Estocolmo. Todavia, salienta que não significa necessariamente a Convenção não afetou a qualidade do meio ambiente e da saúde da população (RT_1_Extra [29-32], 2014, Apêndice).

7.2 SUÉCIA: RESULTADOS

7.2.1 Antecedentes Científicos

Na Suécia, o Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental (PMQA) é conduzido desde 1968 pela SwEPA e possui uma série histórica de concentrações de POPs na biota do Mar Báltico.

Desde 1991, com a inclusão de outras matrizes, o programa de monitoramento é integrado e considera as matrizes águas superficiais, sedimento, solo, ar ambiente, biota, monitoramento da saúde humana (leite materno e sangue humano), alimentos e monitoramento de substâncias tóxicas. As concentrações de dioxinas e PCB encontradas no leite materno excediam os valores toleráveis para a ingestão diárias expondo os bebês a riscos (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.81)

No ambiente marinho, constata-se a presença de POPs em altas concentrações, com efeitos adversos a enguias, lontras e mamíferos de porte grande (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.87-100).

Os níveis de concentração de POP-BDEs nas matrizes de ovos de Guillemot³⁰ e no leite materno aumentaram até o ano de 1991, havendo um decréscimo a partir de então, até o ano de 2005. PBDEs também são encontrados em diferentes espécies de peixes com níveis de gordura variam 1 <ng/g de gordura <1 (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.87).

Na Suécia, em 2015, o problema relacionado a alguns dos doze primeiros POPs ainda perdura, uma vez que os níveis de dioxinas e de PCB presentes na gordura dos peixes do Mar Báltico constituem um risco para a saúde humana, embora outros não sejam mais detectados, como o mirex, segundo informações apresentadas no NIP2 da Suécia. (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.10, p.82).

7.2.2 Percepção e a Visão do País sobre a Convenção de Estocolmo, os Benefícios e Oportunidades da Implementação

Para a entrevistada da Suécia, a Convenção de Estocolmo pretende resolver uma questão global uma vez que os POPs causam uma poluição muito injusta porque atingem comunidades remotas como os Inuits no Ártico, aonde não há uso de DDT, por exemplo. Portanto, é um problema que não se resolve nacionalmente ou regionalmente e, sim com ações globais, e assinala que a Convenção trata desta questão global. Para o país, as medidas a serem desenvolvidas e implementadas em seu território para eliminar os POPs dizem respeito aos efeitos adversos constatados em espécies presentes no ambiente marinho, bem como inaceitáveis concentrações de dioxinas e PCB nos tecidos adiposos dos peixes do Mar Báltico, constituindo um risco a saúde humana porque excedem os valores limites vigentes para consumo conforme as regulamentações da União Europeia.

Por isso, há um forte impacto econômico negativo gerado pela restrição da exportação de peixes de certas espécies provenientes do Mar Báltico, para os países de União Europeia. Além disso, a alimentação, pela pesca diária, da população local está limitada.

³⁰ pato mexilhão, ave marinha.

Além disso, entende que a Convenção soluciona problemas de questões globais, como os POPs e mercúrio porque, mesmo reduzindo cada molécula de substância química na Suécia, ainda assim são necessárias ações para diminuir estas substâncias originárias de fontes externas. As fontes primárias geradoras de POPs no território da Suécia estão controladas. No entanto, a entrevistada afirma que os níveis de POPs no ambiente continuaram amentando, sendo constatados com POPs no tecido adiposo da biota, expondo a população da Suécia ao risco. Por isso, as fontes secundárias e difusas são as mais importantes para serem controladas uma vez que não se tem informações e dados suficientes sobre quantidade, liberação, dispersão e o ciclo das dioxinas, PCB e HCB, por exemplo (SU_1 Extrato [3-41]; SU_1 Extrato [3-41]; SU_1 Extrato [41-54]; SU_1 Extrato [501-513], 2015, Apêndice).

Diante deste cenário, a entrevistada da Suécia bem como descrito no NIP2, é defendido que a Convenção de Estocolomo é uma importante ferramenta para serem adotadas medidas para eliminar ou reduzir a liberação de POPs no ambiente com o objetivo de proteger a saúde humana e o meio ambiente tanto em nível global quanto para sua população. Além disso, afirma que o País está comprometido com a efetiva implementação deste instrumento internacional vinculante, incluindo o necessário compromisso em apoiar os países em desenvolvimento e os países em transição, como é requisitado pela Convenção (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.101); (SU_1 Extrato [3-41]; SU_1 Extrato [3-41]; SU_1 Extrato [41-54]; SU_1 Extrato [501-513], 2015, Apêndice).

Segundo a entrevistada um dos principais benefícios recebidos é a minimização do impacto no país, ou seja, a Suécia poderá ter um impacto positivo em seu território caso seja constatado um declínio dos níveis globais de POPs, com medidas locais em outros países. Decorrente desta minimização do impacto no país, o benefício econômico gerado pela implementação da Convenção pode ser dimensionado uma vez que a entrevistada considera que poderá ser revertida a restrição da exportação de peixes provenientes do Mar Báltico, para os países de União Europeia, devido aos altos índices de POPs encontrados. Com a necessidade do banimento da produção e o uso do POP, haverá aplicação de legislação em diversos países e, conseqüentemente, os países devem eliminar os estoques e resíduos de POPs, com prazos estabelecidos, e isso poderá ter impacto global e na Suécia em especial (SU_1 Extrato [57-69]; SU_1 Extrato [96-103]; SU_1 Extrato [103-105]; SU_1 Extrato [155-170], 2015, Apêndice).

Dentre as oportunidades geradas pela implementação, a entrevistada entende ser o aumento dos estudos científicos sobre o tipo de substâncias químicas que podem ser tóxicas, produzindo efeitos danosos para os seres humanos, biota e meio ambiente. A melhoria da gestão de substâncias químicas, com o estabelecimento de prioridades e definição de problemas, produzem condições para o enfrentamento nacional, sendo uma das oportunidades mencionada (SU_1 Extrato [124-144]; SU_1 Extrato [501-513]; SU_1_Extrato [86-90], 2015, Apêndice).

O compromisso de apoio técnico-financeiro da Suécia para a cooperação técnica e financeira cria oportunidades, segundo a entrevistada, para os países em desenvolvimento e com economia em transição para a construção da implementação da Convenção. Entende que, embora as propriedades dos POPs sejam as mesmas em qualquer lugar, as exposições podem ser diferentes e cada país tem que conhecer a sua própria exposição. A experiência adquirida pela Suécia pode ser compartilhada com outros países além de entender quais são os problemas dos outros países, analisar o quê estão realizando e apoiar na busca de soluções sobre a forma de banimento dos POPs ou sobre informações sobre como elaborar e implementar os NIPs (SU_1 Extrato [124-144]; SU_1 Extrato [501-513]; SU_1_Extrato [86-90], SU_1 Extrato [57-69] 2015, Apêndice).

Segundo a entrevistada, haverá um futuro ambiental melhor para o país caso seja observada a sua eficiência da Convenção (SU_1 Extrato [124-144]; SU_1 Extrato [103-105]; SU_1 Extrato [501-513]; SU_1_Extrato [86-90], 2015, Apêndice).

7.2.3 Estrutura Legal como Medida para a Implementação da Convenção

A Suécia segue as regulamentações da UE, e o Regulamento nº 850/2004, a Diretiva 2002/95/EC, a Diretiva RoHS e todas as mencionadas anteriormente.

Com o intuito de fortalecer o arcabouço legal ambiental, o parlamento sueco aprovou o Código Ambiental em 01 de janeiro de 1999 o qual incorpora as Regulamentação Europeias, como o Regulamento EC n 850 e outras legislações relevantes. O Capítulo 14 do Código Ambiental inclui o Regulamento REACH, o Regulamento sobre a colocação dos produtos fitofarmacêuticos e o Regulamento relativo ao CLP. Todas as demais regulamentações são aplicáveis diretamente na Suécia.

O Código Ambiental aprovou dezesseis objetivos de qualidade ambiental nacional, por meio de setenta e uma metas a serem implementadas a longo prazo, os quais almejam que os recursos naturais sejam ambientalmente sustentáveis. Um dos objetivos, o objetivo 16 é “Um Ambiente Não Tóxico” está em permanente implementação e desenvolvimento e tem por meta a garantia de que a próxima geração- filhos e netos- e as próximas gerações devam ser capazes de viver em um ambiente rico e saudável. Os resultados esperados deste objetivo são: i. a exposição de substâncias perigosas no ambiente de trabalho, nos ambientes natural e interno é perto de zero e as substâncias químicas estão em níveis que não afetem o ambiente e a saúde humana; ii. as áreas contaminadas estão investigadas e remediadas; e iii. todos os peixes do mar, lagos e cursos d’água na Suécia estão próprios para o consumo humano, no que diz respeito ao teores de substâncias vindas de outros países (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, p.63, 2012).

As instituições de licenciamento e controle estão nos três níveis: federal, regional e local, com legislações específicas para o cumprimento. Existem algumas substâncias que são monitoradas (SU_1_Extrato [444-562], 2014, Apêndice).

Com relação ao controle de resíduos, a Portaria de Resíduos da Suécia entrou em vigor em 09 de agosto de 2011 e implementa a Diretiva de Resíduos da UE. Devido a eliminação da maioria dos POPs, não é conhecido estoques contendo POPs.

De acordo com a Federação Sueca de Construção, a indústria da construção está tentando eliminar o uso de substâncias perigosas nos materiais da construção, inclusive estabelecendo critérios para os fornecedores e não há investigações para controle de PBDEs nos resíduos de construção (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, p.63, 2012).

Com relação ao controle dos conteúdos de substâncias perigosas presentes nos componentes dos veículos, o Sistema Internacional de Informação de Desmantelamento mantém controle do conteúdo de PBDEs (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, p.63-70, 2012).

A UE banuiu o uso e a produção de PBDE desde 2004. A reciclagem de plásticos contendo retardantes de chama bromados não é realizada no país e atualmente não há demanda para esse tipo de plástico pela indústria sueca. A Associação das Indústrias de Reciclagem declarou que plásticos contendo BRF devem ser eliminados e não reciclados (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, p.63-70, 2012).

A Suécia possui uma legislação, Portaria sobre a Circulação de resíduos (SR 814,600) que exige, para os REEE, a realização de um pré-tratamento de forma a promover a identificação e a separação de plásticos contendo retardantes de chama bromados. Os compostos orgânicos de dispositivos descartados, como carcaças, isolamentos de cabos ou placas de resina sintética devem ser incinerados em instalações apropriadas (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.63-70).

A Associação da Indústria de Reciclagem da Suécia mantém posicionamento e possui conscientização sobre os produtos bromados na reciclagem de plásticos. No entanto, o entrevistado considera que deve-se alcançar um entendimento comum sendo um dos pontos de discussão na UE, sobre a forma de encaminhamento para produtos que contêm POPs: se devem ser reciclados ou tratados em incineração (SU_1_Extrato [262-265], 2015, Apêndice).

A comercialização de novos artigos que contenham POP-BDEs é proibido, o nível máximo permitido de contaminação traço é de 0,001 % ou 0,1 %, se for produzido a partir de material reciclado ou se o artigo é um EEE (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.63-70).

7.2.4 Abordagem Institucional: Papéis e Responsabilidades das Instituições Envolvidas com a Gestão de Poluentes Orgânicos Persistentes

Os Ministérios na Suécia possuem pequenas equipes e trabalham com o desenvolvimento de políticas repassando a execução às agências governamentais. As autoridades locais, regionais e centrais cuja responsabilidade é a aplicação das legislações, tais como inspeções, fiscalizações e aplicações de sanções estão sob a égide do Código Ambiental. As Agências do governo Sueco estão altamente engajadas na preparação das negociações na implementação das legislações da União Europeia. As Agências Suecas estão fortemente envolvidas na preparação das posições para as negociações da UE e na aplicação das legislações, cooperando com o Governo, órgão de decisão das posições nacionais.

A seguir, um resumo sobre a estrutura organizacional das Agências envolvidas com a gestão de POPs, de acordo com SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2012).

As Agências SwEPA e a Agência Nacional de Alimentos (*National Food Agency-NFA*) realizam monitoramento conjunto de POPs nas matrizes alimentos e leite materno. Os relatórios da NFA enviado UE.

A Agência de Proteção Ambiental da Suécia³¹, fundada em 1967, é a autoridade administrativa central com a responsabilidade, de proteger o meio ambiente natural sob a tutela das disposições do Código Ambiental. Esta responsabilidade abrange a proteção ambiental em um sentido amplo, incluindo o ar, solo, águas, áreas costeiras e gestão de resíduos, coordenação de estudos toxicológicos de substâncias químicas e a conservação da diversidade biológica, desenvolve instrumentos de política, aconselha sobre medidas de implementação e aplicação da legislação e monitora a qualidade ambiental. Os POPs são monitorados no ar ambiente, sedimento, biota e alimentos, e matrizes humanas, como o leite materno, sangue e soro humano, urina, cabelo e ambiental e a fiscalização é realizada por suas autoridades regionais e locais. A Agência edita uma série de regulamentos concebidos para salvaguardar o ambiente, incluindo regulamentações sobre o uso de agrotóxicos na agricultura.

A NFA é a Agencia responsável pelo monitoramento de dioxinas, DDT, bromados-PBDEs e HBCD na biota dos tecidos adiposos dos peixes da Região do Mar Báltico e no leite humano em específicas regiões. A presença de POPs nos vegetais e frutas domésticas ou importadas.

A Agência de Produtos Químicos da Suécia, em sueco, *Kemikalieinspektionens* (KemI)³², fundada em 1986, é uma autoridade central de supervisão no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, responsável por garantir que o processamento e o controle de produtos químicos sejam realizados em conformidade com as legislações e regulamentos suecos e da UE. O KemI atua fortemente em atividades que produzam conhecimento sobre o impacto das substâncias químicas na saúde e no meio ambiente e que gerem informações sobre as substâncias químicas que são utilizadas pela sociedade em geral.

31 International Training Programme/Swedish Chemicals Agency/KemI. Anotações de aula Eva Sandberg. Notas de aula, 11 03 2015.

32 Mais informações disponíveis em <http://www3.kemi.se/en/Data/About-KemI-in-other-languages/Portugues/>

Neste sentido, a Keml empenha-se em prevenir e controlar os riscos sanitários e ambientais associados aos produtos químicos adotando normas e legislação na Suécia para que se alcance o objetivo 16 do Código Ambiental de "Um Meio Ambiente Não Tóxico", além de aplicar os critérios estabelecidos pelo REACH e pelo CLP.

Para isso, em nível nacional, com 260 funcionários, o Keml coordena e aprova o registro dos produtos químicos, mantém sistemas informatizados e bancos de dados com informações sobre substâncias químicas, avalia e processa os pedidos de aprovação de pesticidas e de substâncias químicas, fiscaliza as empresas sobre o cumprimento dos regulamentos aplicáveis, fornece suporte às autoridades locais, fornece informações estatísticas sobre produtos químicos e emite relatórios técnicos e publicações gerais sobre o tema.

O Keml atua no controle de produtos químicos que podem estar contidos nos artigos que são colocados no mercado para a sua comercialização, ou seja, realiza a fiscalização, inspeções e monitoramento dos artigos presentes no comércio para consumo, por meio da coleta e análise de amostras desses artigos e dos produtores e importadores para verificar se estão em conformidade com os regulamentos RoHS, Regulamento de POPs, REACH, CLP e outros da legislação de produtos químicos.

Como a legislação sobre substâncias químicas é harmonizada na União Europeia e devido a grande experiência da Keml nesta área, a agência participa do desenvolvimento e implementação de toda a legislação da União Europeia sobre produtos químicos, para avaliar e limitar os riscos associados a produtos e artigos que contenham componentes químicos.

A Agência Sueca de Produtos Químicos, por meio de fundos financeiros especiais do governo sueco, atua e coopera ativamente na condução, negociação e implementação de acordos ambientais internacionais vinculativos ou não, como as Convenções de Estocolmo, Roterdã e de Minamata, e o SAICM, GHS, OECD e região dos países nórdicos.

Além disso, colabora internacionalmente para o desenvolvimento da capacidade institucional de outros países, por meio de treinamentos internacionais e cooperação bilateral para a gestão de produtos químicos.

A Autoridade de Ambiente de Trabalho é responsável pela inspeção e monitorização dos riscos químicos no local de trabalho de forma a assegurar que os empregadores cumpram os requisitos.

A Agência Nacional de Alimentos (NFA) é a autoridade administrativa central responsável pela monitorização e controle dos contaminantes de alimentos.

A Agência de Florestas é autoridade para promover a proteção da floresta natural e seus habitats.

A Agência de Produtos Médicos é responsável por produtos químicos em produtos farmacêuticos e cosméticos.

A Agência Sueca para a Marinha e Recursos Hídricos é responsável de gerenciar o uso e prevenir o uso excessivo dos ambientes marinhos e de água doce da Suécia, além de para regular a pesca comercial nas águas suecas. Quando se trata de substâncias perigosas, a responsabilidade pelo monitoramento do ambiente aquático é compartilhada com o SwEPA.

A Agência de Cooperação para o Desenvolvimento é uma organização do governo no âmbito do Ministério das Relações Exteriores que administra cerca de metade do orçamento da Suécia para o desenvolvimento da cooperação em cuja gestão de produtos químicos é uma das cinco temas de cooperação.

Centros de prevenção de acidentes e informações sobre respostas a emergência química monitora e dá informações sobre lançamento de produtos químicos no ambiente.

O mecanismo de coordenação e colaboração entre os Ministérios e as Agências está estabelecido pela Ordenação Governamental e Código Ambiental. A Agência de Produtos Químicos, a Agência de Proteção Ambiental e a Agência de Segurança e Saúde Ocupacional acordaram sobre estratégias de controle dos produtos químicos tanto em nível nacional quanto internacional, trabalhando independentes mas integradas.

7.2.4.1 Arranjo Institucional para a Elaboração do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo

As informações abaixo também foram obtidas por meio da análise do primeiro Plano Nacional de Implementação NIP1 preparado em 2006, e no NIP2 elaborado em 2011.

A Agência de Produtos Químicos (KemI) e Agência Ambiental (SwEPA) são os pontos focais para a Convenção de Estocolmo oficialmente indicadas pelo governo da Suécia e são as responsáveis pela elaboração dos três Planos Nacionais de Implementação até 2014. O primeiro NIP1 foi preparado em 2006, com ações sobre o doze POPs elaborado pela SwEPA uma vez que a questão principal relativa as obrigações estabelecidas pela Convenção sobre os doze POPs recaía sobre a gestão adequada de resíduos e estoques e de áreas contaminadas, competência desta Agência (SU_1_Extração [333-336]; SU_1_Extração [216-225], 2015, Apêndice).

O segundo NIP2 foi elaborado em 2011 pela SwEPA e KemI, em conjunto com a Agência para a Marinha e Gestão da Água. A KemI é a autoridade competente para as questões de POPs e é responsável pelos planos relativos aos POPs de uso e produção intencional, dentre eles os retardantes de chama, a principal questão a ser considerada é que estas substâncias ainda estão presentes em artigos que estão atualmente em uso (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012); (SU_1_Extração [333-336]; SU_1_Extração [216-225], 2015, Apêndice).

Para a elaboração do NIP2, o Comitê para preparação de NIP, composto pelas três Agências, com um grupo de representantes com experiência, procuram os setores afetados para serem informados sobre o desenvolvimento das ações. Algumas vezes trabalham com consultores para sumarizar as atividades e aprofundar o conhecimento sobre algum assunto. Portanto, não há criação de fórum especial para esta preparação uma vez que as atividades rotineiras das citadas Agências já abrangem o grupo de substâncias químicas em geral (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, p.122-3, 2012); (SU_1_Extração [216-225]; SU_1_Extração [216-225], 2015, Apêndice)

O grupo de atores envolvidos é composto por: Administração Nacional da Habitação Construção e Planejamento, Agência Nacional de Alimentos, Agência de Produtos Médicos, Agência Nacional de Agricultura, Agência do Consumidor Agência Aduaneira; Agência de Energia, Associação das Autoridades Locais e Regionais, Associação para a Conservação da Natureza, Associação de Importadores de Produtos Têxteis; Associação de Produtores de aço Confederação das Empresas Suecas (SAKAB/incinerador Stena Metall Group; Stena Technoworld AB), Federação Sueca da Construção; Gestão de Resíduos Sueco Instituto de Pesquisa e Teste; Instituto de Estatísticas; Associação das Indústrias de Reciclagem (Sims Recycling Solutions), Pesquisas Geológicas, Secretariado Internacional dos

Produtos Químicos, Universidade Umeå/Departamento de Química; Universidade de Estocolmo, Universidade de Ciências Agrícolas (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.135).

Porém, as três agências consultam e convidam um grupo de stakeholders/referência e uma rede de pontos de contatos para uma reunião e fornecer comentários. Este grupo é composto por uma ampla gama de partes interessadas de outras Agências, pontos focais nacionais de companhias e associações industriais além de responsáveis por associações internacionais academia, sociedade civil e organizações não governamentais ambientais. (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.122-3); SU_1_Extrato [216-225], 2015, Apêndice)

7.2.5 Éteres Difenílicos Polibromados: Estratégias e Plano de Ação

De acordo com as informações da entrevistada, e dados estatísticos da Agência Sueca de Produtos Químicos constantes do NIP2, 7.000 toneladas de retardantes de chama foram importados para serem utilizados na fabricação de produtos (SWEDISH CHEMICALS AGENCY, 2010).

A estatística existente sobre o consumo de BFRs na produção sueca no período entre 1999-2010 indica que, nos anos de 1999 e 2000, cerca de 450 e 570 toneladas foram consumidas, respectivamente, com decréscimo sucessivo até o ano de 2010, com cerca de quarenta e uma (41) toneladas utilizadas (SWEDISH CHEMICALS AGENCY, 2010).

Atualmente, as alternativas aos BFRs empregadas são: 56% compostos metálicos (hidróxido de alumínio), retardadores de chama inorgânicos e orgânicos à base de fósforo com 8% e 5%, respectivamente, e 28% que inclui algumas substâncias à base de boro (SWEDISH CHEMICALS AGENCY, 2010).

Além disso, os retardantes de chamas bromados ainda estão incorporados em produtos importados que estão atualmente em uso. De acordo com a agência Keml, os PBDEs estarão nos fluxos de resíduos por, pelo menos 15-20 anos, considerando o ano base 2010 (SWEDISH CHEMICALS AGENCY, 2010); (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.78).

A agência Keml mantém um registro de produtos químicos, como os PBDEs, e possui dados estatísticos, monitorando estes produtos químicos em artigos colocados no mercado para comercialização. Este registro de produtos é utilizado para armazenar informações sobre os produtos químicos e organismos biotecnológicos que são fabricados ou transferidos ou importados para a Suécia e informações sobre as formas de seu gerenciamento. Quaisquer fabricação ou importação de produtos devem ser comunicados à Agência Keml (SWEDISH CHEMICALS AGENCY, 2010).

Na Suécia, as fontes de liberação de POP-BDEs no ambiente já foram inventariadas, sendo as principais delas os aterros sanitários e os aterros industriais, as atividades industriais dos setores têxtil, plástico e de equipamentos eletrônicos, os lodos de esgotos municipais e as unidades recicladoras de resíduos (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012).

Os atores são informados e treinados sobre os regulamentos aplicáveis e devem comentar e participar dos NIPs (SU_1_Extra to [267-287], 2015, Apêndice).

7.2.5.1 Estoques, Artigos, Resíduos e Áreas Contaminadas

A Suécia realizou a redução gradual de estoques de POPs, segundo informações do entrevistado e constante no NIP2.

Com relação aos artigos produzidos e importados colocados no mercado para comercialização, a Agência Keml realiza atividades de fiscalização, junto aos produtores e importadores, por meio da coleta e análise de amostras de artigos nos locais de comercialização, para monitorar a existência de produtos químicos perigosos, dentre eles, os POP-BDEs.

Além disso, na Suécia, os alfandegários estão envolvidos na fiscalização de armas e narcóticos, enquanto a agência Keml é responsável pelo tema produtos químicos e realiza as inspeções de artigos importados que são colocados no mercado que podem conter substâncias químicas, conferindo roulagem e realizando inspeções (SU_1_Extra to [567-595]; SU_1_Extra to [267-287]; SU_1_Extra to [409-413]; SU_1_Extra to [451-466], 2015, Apêndice).

Com relação ao inventário de estoques e áreas contaminadas contendo POP-BDEs, o NIP2 informa que não há registros de ambos na Suécia.

Inspecionam a presença do produto químico POP-BDEs em artigos colocados no mercado para comercialização no mercado sueco, tais como, os componentes de equipamentos eletroeletrônicos, ou partes plásticas de componentes automotivos, artigos têxteis e brinquedos. O equipamento analisador portátil de fluorescência de raios-X (XRF) é utilizado para estimar o teor de bromo em artigos novos colocados no mercado ou em uso que possam conter PBDEs (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012; SU_Extrato [564-594], 2015, Apêndice).

Segundo a entrevistada existe uma grande dificuldade em obter os dados sobre os conteúdos de PBDEs em artigos ou produtos de consumo, por isso, estudos têm sido conduzidos para se verificar a concentração de POP-BDEs em produtos de consumo com uma longa vida útil, como os EEE e os veículos de transporte, com o intuito de obter dados de liberação de POP-BDEs no ambiente interno e/ou externo (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012; SU_Extrato [409-413], 2015, Apêndice).

O NIP2 da Suécia identificou os principais fluxos de resíduos que contêm ou podem conter PBDEs e para os quais as investigações devem ser priorizadas nos planos de ação. Três fluxos de resíduos são priorizados: os resíduos eletroeletrônicos, os veículos fim de vida e os resíduos da construção e demolição. O gerenciamento deste resíduos é coordenado em conjunto com as Agências Keml e SwEPA.

Com relação aos resíduos eletroeletrônicos, o gerenciamento segue as seguintes etapas: os resíduos plásticos REEE são coletados e encaminhados para unidades de pré-tratamento aonde, por métodos de identificação de REEE contendo retardantes de chama bromados são distinguidos e separados dos demais. Este método, porém, não identifica o tipo de BRF, sendo assim, os resíduos plásticos contendo POP-BDEs são manuseados da mesma forma do que os REEE plásticos contendo outros retardantes de chama bromados. Os REEE que não contêm BRF seguem para as unidades de reciclagem. Técnicas de triagem e de separação estão atualmente em uso, por exemplo, triagem manual, o rastreio de bromo usando o equipamento XRF e a separação da densidade de plásticos triturados que contêm bromo. Não há reciclagem de materiais que contêm retardadores de chama POPs na Suécia (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012; SU_Extrato [599-644], 2015, Apêndice).

De acordo com a principal estatística sobre a quantidade anual de resíduos eletroeletrônicos coletados e tratados na Suécia, os monitores de televisores e de computadores correspondem a maior fração de REEE com 32% do total e são exportadas para Ásia.

A indústria de reciclagem na Suécia, por várias razões, tais como preocupações ambientais e políticas, ou por falta de incentivos econômicos não reprocessa os materiais, como os plásticos de REEE, contendo BFRs. Neste sentido, a Associação das Indústrias Reciclagem da Suécia declarou que os plásticos reciclados contendo retardantes de chama bromados devem ser eliminados e não tem o interesse de realizar a sua reciclagem. Portanto, a fração dos REEEs que contêm PBDEs é incinerada (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.75; SU_1_Extrato [414-450], 2015, Apêndice)

Outro fluxo de resíduos contendo PBDEs de interesse para a Suécia é o referente aos veículos fim de vida cujo gerenciamento é apresentado nas seguintes etapas. Os ELVs são enviados ao processo de fragmentação e é obtida uma fração denominada Fração Fragmentada Leve (*Shredder Light Fraction-SLF*) da qual uma subfração é amostrada e analisada, utilizando-se Cromatografia Iônica ou Eletrodo seletivo iônico que, para identificar a quantidade de bromo nesta fração, não definindo o tipo de BRF existente. Estudos e inventários preliminares indicaram que um total de 16 toneladas de bromados são gerados por esta fração e, segundo informações contidas no NIP2, 60% desta fração, ou seja, 10 toneladas seguem para serem tratadas em unidades de incineração, com recuperação de energia. Os 40% restantes da fração, ou seja, 6 toneladas seguem para serem dispostas em aterros industriais (JONSSON e FELIX, 2010 apud SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.75-6).

Os resíduos da construção civil e de áreas de edificações são considerados outro fluxo de interesse e sujeito a estudos e inventários. Os resíduos da construção civil e de áreas de edificações são transportados para uma unidade de gerenciamento de resíduos operada por uma companhia de reciclagem, aonde os resíduos são separados em diferentes frações dependendo do tipo e da qualidade. As frações contendo metais são recicladas, plásticos seguem para unidades de incineração, com recuperação de energia e, não há a segregação dos plásticos daqueles que contêm BFR. No entanto, os plásticos da construção civil eram enviados a aterros industriais, até 2006. Estudos indicam que são geradas 23.000 toneladas de de fração de

plásticos nos Resíduos da construção civil. (JONSSON AND FELIX, 2010 apud SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012, p.77)

A ocorrência dos PBDEs no ambiente, os impactos e os efeitos na saúde humana são conhecidos na Suécia, conforme demonstrado anteriormente.

Muito embora os artigos colocados no mercado são, de acordo com as legislações vigentes, livres de POP-BDEs é esperado que os REEEs contendo estas substâncias tendem a um decréscimo. No entanto, os BFRs, dentre eles, os c-PentaBDEs e c-OctaBDEs, ainda estão presentes em equipamentos eletrônicos, componentes automotivos e materiais de construção, porém, ainda não foram inventariados ou estimados. O manuseio e a disposição adequados serão uma importante tarefa para as autoridades governamentais de gestão de resíduos e da indústria recicladora.

7.2.5.2 Principais Ações Relacionadas aos POP-BDEs

O NIP2 apresenta as experiências de implementação da Suécia com relação às medidas estabelecidas pela recomendação oriunda do POPRC 6/2, indicadas no item 5.5., e acrescenta as medidas a serem adotadas pelo plano de ação POP-BDEs. Com relação à redução de liberação de POP-BDEs contidos em resíduos, as atividades são apresentadas a seguir (SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2012).

- A fração de plásticos dos REEE contendo retardantes de chama bromados são incinerados, com recuperação de energia. O plano de ação prevê a investigação sobre a exportação de parte destes resíduos para a Ásia.
- Os veículos fim de vida são fragmentados e 10 toneladas da subfração que contém retardantes de chama bromados são incinerados, com recuperação de energia e as seis toneladas restantes são dispostas em aterros, devido à dimensões e dificuldades técnicas para a incineração destes resíduos. O plano de ação prevê a investigação sobre esta parcela de resíduos que são dispostos nos aterros e o desempenho do incinerador uma vez que a disposição de resíduos orgânicos em aterros é banido pela legislação e essa disposição é considerada incomum.

- Realização de análises e pesquisas sobre a presença de PBDEs nos lixiviados provenientes de locais contaminados, de aterros sanitários e industriais e unidades de reciclagem.

Com relação aos artigos em uso contendo PBDEs existe uma grande dificuldade em obter os dados. Estudos serão conduzidos em produtos de consumo que ainda estão em uso devido a sua longa vida útil, como os EEE e os veículos. As seguintes ações serão realizadas para a manipulação segura e destruição dos resíduos contendo BFRs:

- A SwEPA fornecerá orientação sobre os requisitos para o manuseio dos resíduos contendo POP-BDEs, para a Convenção de Estocolmo e Regulamento POPs da UE.
- A Agência intensificará os esforços para informar as autoridades e as empresas sobre as exigências oriundas da adição de novos POPs. Informação será direcionada para as autoridades locais e regionais, os detentores de resíduos, instalações de gestão de resíduos e outras empresas relevantes.
- A Agência continuará a estabelecer medidas para a classificação e a manipulação de resíduos que contenham retardadores de chama POPs. Isso inclui ainda as investigações sobre a situação atual na Suécia e exigirá contatos as empresas que lidam, por exemplo, resíduos de veículos e equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Assim, ao lado da adoção e aplicação das legislações, as agências se empenham em limitar os riscos associados aos produtos químicos de outras maneiras, por meio de diálogos setoriais e apoio ao comércio e à indústria, por meio de treinamentos específicos.

Com relação aos recursos financeiros, o entrevistado considera que os recursos alocados para a realização das atividades rotineiras são os utilizados para a implementação das atividades relacionadas no plano de ação de POP-BDEs.

O envolvimento das indústrias, para o desenvolvimento das ações do NIP e a aplicação das medidas, é realizado pela agência KemI mantendo diálogo com o setor industrial, de preferência com as Associações Industriais e discutir a melhor tecnologia disponível e desenvolver a informação. Segundo a experiência do KemI, o entrevistado pondera sobre a necessidade de manutenção de um diálogo sobre

novas regras a serem aplicadas aos POPs, de forma que o setor industrial possa ter conhecimento sobre as medidas e obrigações e construir novas pesquisas para desenvolver alternativas tecnológicas e encontrar sistemas para eliminar os produtos químicos nos fluxos de resíduos. Avalia que o diálogo é o principal incentivo (SU_1_ Extrato [267-287], SU_1_ Extrato [288-303], 2015, Apêndice).

7.2.6 Implementação das medidas dos POP-BDEs: Experiência da Suécia

Neste item, apresentamos as experiências relativas à implementação das medidas para a eliminação de PBDEs nos fluxos de resíduos, baseadas nas recomendações do POPRC 6/2 da COP5 cuja principal atividade está ancorada na separação de artigos que contém BFR, por meio da aplicação de técnicas de screening de modo a identificar os materiais contendo BFR, antes da reciclagem dos plásticos.

A Suécia possui uma legislação que exige, para os REEE, a realização de um pré-tratamento de forma a promover a identificação e a separação de plásticos contendo retardadores de chama bromados. A UE banuiu o uso e a produção de PBDE desde 2004. A reciclagem de plásticos contendo retardadores de chama bromados não é realizada no país e atualmente não há demanda para esse tipo de plásticos pela indústria sueca. A Associação das Indústrias de Reciclagem declarou que plásticos contendo BRF devem ser eliminados e não reciclados.

As práticas e tecnologias mais utilizadas pela indústria de reciclagem para separar os plásticos que contém retardantes de chama bromados daqueles que não contém retardantes de chama bromados são:

- Elaborar diretrizes e descrever instruções para os operadores das unidades de pré-tratamento das atividades de reciclagem;
- Considerar as experiências existentes dos operadores que selecionam os componentes plásticos dos REEE;
- Separação os plásticos que contém retardantes de chama bromados daqueles que não contem, por meio da tecnologia de Fluorescência por Raio-X, não distinguindo a presença de PBDEs;
- Não há reciclagem de plásticos contendo bromados e a indústria de reciclagem declarou que estes materiais devem ser incinerados e não reciclados.

Na Suécia, os fluxos de resíduos que contêm retardantes de chama bromados e a forma de gestão são apresentados:

- Os plásticos dos REEE contendo retardantes de chama bromados são incinerados. O plano de ação prevê a investigação sobre a exportação de parte destes resíduos;
- Os veículos fim de vida são fragmentados e a 10 toneladas da subfração que contem retardantes de chama bromados são incinerados e o restante é disposto em aterros, devido a dificuldade técnicas para a incineração destes resíduos. O plano de ação prevê a investigação sobre esta parcela de resíduos que são dispostos nos aterros e o desempenho do incinerador uma vez que a disposição de resíduos orgânicos em aterros é banido pela legislação e essa disposição é considerada incomum.

7.2.7 Campanhas de Conscientização Pública e Assistência Técnica

Em dezembro de 2010, o Governo sueco encarregou o KemI para elaborar e implementar continuamente um plano de ação de âmbito nacional. A implementação do plano envolveu e envolve a colaboração de outras agências governamentais, a indústria, a comunidade científica, ambiental grupos e organizações de consumidores.

Por meio de campanhas específicas, tenta reduzir o risco enfrentado por pessoas expostas aos produtos químicos perigosos em suas vidas cotidianas. Nestas campanhas, todos devem assumir a sua quota de responsabilidade para atingir as metas: empresas, operadores, autoridades e os consumidores podem fazer contribuições importantes, juntamente com os municípios.

O KemI promove o aumento de conscientização por meio da inclusão dos temas de substâncias químicas em seu website e elaboração de folhetos para informar o público sobre os pontos de recebimento de resíduos, por exemplo, lâmpadas que podem conter mercúrio.

Uma medida bem sucedida foi estabelecer o foco da Campanha “Ambiente Não Tóxico” nas crianças porque é mais fácil para as pessoas entenderem a questão uma vez que todos querem manter seus filhos longe de substâncias tóxicas. Ainda é um tipo de coisa boa também para a tomada de consciência de que, em seguida

inicia-se a prurização nas creches e, conseqüentemente analisar o tipo de plásticos que está presente, de eletroeletrônicos, o tipo de colchões, e outros artigos que podem conter produtos químicos. E, desta forma, o governo estimula a realização de estudos desta aplicação, com financiamento extra para estes projetos (SU_1 Extrato [344-393]; SU_1_ Extrato [514-533]; SU_1_ Extrato [155-170], 2015, Apêndice).

Além disso, a unidade de comunicações do Keml está finalizando um site denominado webconsumidor informando sobre como escolher com sabedoria no ato da compra, por exemplo sobre as substâncias químicas contidas em artigos, porém, é difícil incluir esta questão em uma compra, por exemplo de um computador, porque o usuário está mais preocupado com o peso, a forma como ele funciona (SU_1 Extrato [344-393], 2015, Apêndice).

A Suécia participa ativamente do Programa Global sobre Produtos Químicos em Produtos e Artigos (*Chemicals in Product*³³-CiP) estabelecido pelo PNUMA, desde 2012 e em objetiva propiciar o acesso contínuo à informação sobre os produtos químicos contidos em produtos e artigos de uso diário.

No entanto, o entrevistado entende que a conscientização e informação deve estar centrada, principalmente, importadores, nos setores industriais e a cadeia de abastecimento sobre os quais recai a responsabilidade principal da gestão de produtos químicos (SU_1_ Extrato [514-533]; SU_1_ Extrato [155-170]; SU_1 Extrato [344-393], 2015, Apêndice).

Por isso, existem treinamentos e ações voltadas para a informação e conscientização, enfocando os grupos alvo sobre as suas responsabilidades junto ao público, quer sejam: os importadores e os responsáveis por toda a cadeia de abastecimento, como os coletores de resíduos e os estabelecimento comerciais. Ao lado do grupo alvo, as equipes de fiscalização e reguladores são treinadas de modo a promover entendimento comum sobre as legislações e desenvolver capacidade para coordenar ações entre as agências tanto em nível nacional quanto internacional (UNEP, 2006, p.545-6) (SU_1_ Extrato [514-533]; SU_1_ Extrato [155-170]; SU_1 Extrato [344-393], 2015, Apêndice).

³³ <http://www.unep.org/chemicalsandwaste/SAICM/ChemicalsinProductsCiP/tabid/56141/Default.aspx>

7.2.8 Desafios para a Implementação da Convenção de Estocolmo

Para o entrevistado, a Convenção de Estocolmo sobre POPs para os países não foi novidade porque na maioria deles já havia regulação dos doze primeiros POPs, desde os anos de 1990.

O principal desafio relacionado aos novos POPs, tais como os POP-BDEs e os retardantes de chama, se concentra na presença destas substâncias em produtos e artigos os quais ainda estão em uso. A identificação, separação, o manuseio seguro e gerenciamento de resíduos contendo estas substâncias, é um desafio para o gestão de resíduos, para os recicladores e para autoridades de controle e fiscalização. Algumas atividades de gerenciamento de resíduos, por exemplo, materiais plásticos podem potencialmente ser uma fonte de exposição ocupacional aos retardantes de chama POP-BDEs.

Além disso, muitos dos candidatos a POPs estão em uso ativo em artigos os quais se transformarão em resíduos futuramente e é importante reconhecer o prazo entre estas substâncias serem classificadas como POPs e, portanto, a implementação das medidas e as ações necessárias para a sua eliminação e a eliminação propriamente dita dos estoques e dos seus resíduos.

Neste contexto, deve ser destacado que os POP-BDEs em contraste com os outros novos POPs continuarão a desafiar a gestão de determinados fluxos de resíduos, devido à longa vida útil dos principais grupos de produtos que os contêm, (veículos, eletrônicos), e devido ao fato de estarem presentes nos produtos que estão sendo utilizados.

Outro desafio é a lacuna de informação geral sobre o conteúdo de POPs e outros produtos químicos presentes nos artigos em uso e nos fluxos de resíduos, uma vez que existe a possibilidade de um eventual retorno como matéria-prima e fabricação de novos artigos contaminados com POPs ou outros produtos químicos.

Outro desafio apontado recai sobre a atual dificuldade em estabelecer o conteúdo limite de POPs permitido em resíduos bem como o monitoramento no fluxo de resíduos e considera que não houve muitas discussões sobre o conteúdo de POPs que poderiam ser permitidos em resíduos. Para os PBDEs, por exemplo, a discussão atual é sobre o estabelecimento da concentração limite em miligramas em cada um dos éteres comerciais. Como no início das legislações e da Convenção

os éteres foram divididos nos grupos TetraBDE, PentaBDE, HexaBDE e HeptaBDE, percebeu-se a dificuldade em estabelecer a concentração de cada um deles no fluxo de resíduos.

Além disso, as alternativas tecnológicas devem ser desenvolvidas junto aos setores industriais e, segundo o entrevistado, o envolvimento de vários setores da sociedade é importante, especialmente com os importadores, para serem conscientizados de suas responsabilidades. O diálogo com os setores envolvidos demonstrou ser a melhor forma para criar esta conscientização, aliás um dos objetivos do Ambiente Não Tóxico (SU_1_Extrato [564-567], 2015, Apêndice).

O desafio para Suécia, portanto, está no controle das substâncias que são importadas recaindo a responsabilidade aos importadores e fornecedores, os quais devem seguir as normas e regulamentações (SU_1_Extrato [567-595]; SU_1_Extrato [96-108], 2014, Apêndice).

8 DISCUSSÃO

8.1 ÉTERES DIFENÍLICOS POLIBROMADOS

Estudos têm sido conduzidos para se evidenciar cada vez mais a detecção do produto químico POP-BDEs decorrente de sua liberação de artigos colocados no mercado ou produto de consumo contendo PBDEs e das unidades de processamento de reciclagem de resíduos que consistam de, contenham ou estejam contaminados com PBDEs, além da exposição aos PBDEs decorrente destas fontes de liberação.

O número de publicações sobre a presença de PBDEs em produtos de consumo, bem como em unidades de reciclagem de resíduos vêm aumentando periodicamente, revelando a atenção da comunidade acadêmica, dos diversos grupos de pesquisa e dos governos perante este tema em nível global.

A partir de 2009, as publicações sobre produtos de consumo quadruplicaram sobre PBDEs e as de reciclagem dobraram em relação aos últimos oito anos, respectivamente e, a partir de 2011, o número de artigos científicos manteve-se estável para produtos de consumo e triplicou para reciclagem, assinalando o momento em que a Convenção de Estocolmo entrou em vigor, o que demonstra o estímulo à pesquisa e o reconhecimento da importância dos produtos químicos listados, como os PBDEs, na geração de dados para elucidar as lacunas existentes, conforme demonstrado nos itens 4.5.4 e 4.5.5.

A concentração de PBDEs em artigos de consumo tais como, EEEs, produtos têxteis, mobiliário, tem sido analisada e apresentada em diversos estudos revisados segundo os indexadores apresentados no item 4.5.4.

As investigações apresentadas nas pesquisas científicas sobre os PBDEs em artigos acabados ou produtos de consumo, evidenciaram a sua presença nos artigos de consumo por meio da detecção da presença em amostras de poeira do interior de veículos, além de outros ambientes internos como residências, escritórios, aviões, dentre outros. Os principais artigos de consumo analisados foram veículos, móveis estofados, têxteis, televisores, computadores, brinquedos e outros materiais reciclados sendo que pesquisas demonstram que auferem à volatilização o mecanismo de liberação especialmente dos congêneres c-pentaBDEs para o ar ambiente, podendo ser produto da desbromação do BDE-209, como demonstrado no item 4.5.4.1.

Diversos estudos sobre monitoramento de ar interno relatam a presença de PBDEs e de outros compostos nos processos de desmantelamento e de reciclagem de plásticos, em particular de resíduos eletroeletrônicos em diferentes locais do mundo todo, apresentando resultados e evidências do impacto no meio ambiente e nas populações residentes nas regiões próximas a estas instalações. Os estudos foram revisados segundo os indexadores apresentados no item 4.5.5.

Os processos de reciclagem e os resíduos que foram investigados pelas pesquisas apresentadas nos artigos da literatura consistem, principalmente, no desmantelamento de REEE, especialmente, de televisores da placa de circuito de aquecimento e de computadores, sendo o plástico gerado, reciclado em usinas convencionais de reciclagem. Foram detectados PBDEs no ar ambiente e na poeira destas unidades, evidenciando a liberação de PBDEs contidos nos resíduos REEE, no processo de separação, conforme apresentado no item conforme demonstrado no item 4.5.5.1.

A avaliação da exposição de PBDEs relacionada aos produtos de consumo contendo PBDEs e a reciclagem de resíduos que consistam de, contenham ou estejam contaminados com PBDEs foram revisados segundo os indexadores apresentados no item 4.5.4 e 4.5.5.

A maioria dos estudos realizados para avaliar a exposição humana a PBDEs se concentrou, principalmente, nos indivíduos que trabalham em unidades de desmontagem e de reciclagem de REEE, instalações de tratamento de resíduos e unidades de reciclagem de espuma e apresentou níveis significativamente mais altos no soro em comparação ao grupo controle, sendo encontrado todos os congêneres tetra-BDE, Hexa-BDE, Hepta-BDE, sendo o Deca-BDE, o congênere com a presença mais frequente.

No entanto, estudos conduzidos em várias matrizes, como órgãos e tecidos adiposos de várias espécies, em especial aves, e outras matrizes ambientais, tais como, solo e vegetação, em locais próximos a unidades de reciclagem de REEE, demonstram a concentrações de congêneres BDE-47 e BDE-209 nestas matrizes, conforme apresentado no item 4.5.6.

Estudos de exposição humana avaliaram a presença de PBDEs e a transferência dos seus diferentes congêneres via placenta, além de detecção em cordão umbilical, sangue, leite materno e cabelo, com evidências sobre a relação entre a presença de PBDEs com a exposição à poeira de residências e, para alguns estudos com o impacto das instalações de recicladoras.

Estudos constataam a exposição ambiental da população aos PBDEs uma vez que foram detectados em tecidos, sangue e leite humanos e as principais fontes de exposição humana aos PBDEs são a dieta e a inalação por poeira, por terem sido detectados no ar em ambientes internos e externos. Outros estudo demonstram a presença de PBDEs na poeira doméstica, podendo ser uma fonte importante de exposição em especial para bebês e crianças que estão em constante contato com pisos, carpetes e outras superfícies em que há acúmulo de poeira, conforme apresentado no item 4.5.6.

Os estudos e os dados disponíveis em literatura especializada sobre presença de PBDEs em diversas matrizes ambientais e biológicas, incluindo os seres humanos, são provenientes da América do Norte, União Europeia e Ásia, e demonstram a exposição das populações destes países aos possíveis riscos destes contaminantes, conforme constatada pela busca realizada segundo a qual informa que cinco países publicaram 1797 artigos sobre PBDEs no período entre 1996 à 2015, são eles: EUA, China, Canadá, Suécia e Reino Unido, conforme Gráfico 1 do item 4.5.1.

O número de artigos da literatura científica sobre PBDEs publicados por países do hemisfério Sul, em especial da Região da América Latina e Caribe, é extremamente limitado, comprovado pelas escassas 39 publicações resultantes da busca sobre PBDEs na plataforma Web of Science, pelos países Brasil, Argentina, Chile e Colômbia, conforme Gráfico 2 do item 4.5.1.

Com o intuito de conhecer os estudos publicados pelo Brasil, a revisão da literatura sobre PBDEs demonstrou que o Brasil iniciou suas publicações a partir de 2001, em uma distribuição temporal entre 1996 à 2015, sendo dezessete artigos publicados a partir de 2011.

Os artigos apresentados pela literatura e que foram publicados pelo Brasil são estudos da presença de PBDEs nos tecidos adiposos, pele e fígado, em indivíduos de espécies da biota marinha encalhados ao longo da costa Brasileira, em sua esmagadora maioria, constatando-se a presença os congêneres em níveis de concentração, na seguinte ordem BDE-47>154>99>209>100>28>153.

São necessários mais estudos e pesquisas a respeito do PBDEs uma vez que possuem características de desreguladores endócrinos capazes de interferir no sistema endócrino humano e da vida selvagem, conforme apresentado no item 4.4.

8.2 A CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO SOBRE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES

A Convenção de Estocolmo sobre POPs adota os princípios da Agenda 21, quer sejam, o princípio da precaução, o princípio da responsabilidade, direito à informação, o reforço das capacidades nacionais, a preocupação da comunidade internacional quanto as necessidades específicas das comunidades mais vulneráveis, além de estabelecer uma responsabilidade compartilhada com os setores produtivos.

Este MEA destaca, portanto, um número de substâncias utilizadas comumente em produtos de consumo, ou empregando-se o termo incluído pela Convenção, “artigo de consumo” emprestado da legislação REACH.

Tratando-se dos produtos químicos industriais de produção e uso intencional, como os éteres difenílicos polibromados, a Convenção estabelece medidas e obrigações que, para serem implementadas, é pressuposta uma abordagem mais complexa, um entendimento dos aspectos que emolduram a infraestrutura da gestão de produtos químicos industriais, considerando-se todas as etapas de seu ciclo vida. Estas etapas são a produção e o uso do produto químico PBDEs, a aplicação em artigos, o uso do artigo colocado no mercado, a transformação em resíduos contendo PBDEs, reciclagem e disposição final. Além disso, realizar monitoramento da substância POP-BDEs nas matrizes ambientais, água superficial e subterrânea, ar externo, biota, sedimento, solo e no sangue humano e leite materno, conforme apresentado nos itens 4.1, 4.2. e 4.3.

Portanto, a implementação das obrigações oriundas da Convenção para os PBDEs, está fundamentada no conhecimento sobre a produção e o uso do POP-BDE, sobre o controle da importação e exportação tanto do produto químico PBDEs quanto a sua incorporação, como retardantes de chama, em novos artigos de consumo.

Os artigos em uso contendo POP-BDEs devem ser identificados e os fluxos de resíduos, que podem conter POP-BDEs, gerenciados. Deve-se estabelecer regras para a reciclagem de resíduos e critérios para a separação daqueles que contêm ou podem conter POP-BDEs, estabelecendo e identificando as áreas contaminadas que podem conter este produto. Além disso, deve ser realizado o monitoramento global do produto químico POP-BDEs nas matrizes ambientais, ar externo, sangue humano e leite materno e monitoramento local nos meios ar, solo, sedimento e biota.

Ainda, algumas das medidas estabelecidas para os POP-BDEs foram confeccionadas em conjunto com outras Convenções, demonstrando, de um lado a concretização do mecanismo de sinergia e, por outro lado a complexidade das ações.

A Convenção de Estocolmo dialoga com as outras Convenções, de forma explícita, com a Convenção de Basiléia sobre o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, e mais distante com a Convenção de Roterdã sobre o procedimento de consentimento prévio informado para o comércio internacional de substâncias químicas específicas e agroquímicos, de acordo as informações apresentadas no item 6.4.

Com a primeira se manifesta, nas definições de LPC nos resíduos, como os teores de POP-BDEs de 50 mg/kg ou 1.000 mg/kg acima dos quais devem ser eliminados de modo que o teor de POP seja destruído ou irreversivelmente transformados, conforme os guias orientativos elaborados para a gestão de resíduos contendo POP-BDEs, conforme apresentado no item 6.3.3.

É importante salientar que esta integração entre as três Convenções, por meio da necessidade de implementar medidas para os POP-BDEs, o processo de sinergia existente entre estes tratados internacionais é reforçado. É um excelente exemplo para servir de base de construção para uma futura estruturação objetivando a promoção de segurança química global, diminuindo a fragmentação existente entre as Convenções, podendo facilitar a implementação dos países, conforme abordado no item 6.4.

Diante desta complexidade, a transposição das medidas estabelecidas pela Convenção para os POP-BDEs, para o ambiente nacional, requer um entendimento sobre as abordagens para a sua implementação, conforme apresentado no item 5.4, e discutido no item 8.3, a seguir.

Entendemos, também, que o NIP é a primeira fase para a implementação da Convenção de Estocolmo e é um importante mecanismo nacional para o estabelecimento de suas metas e para a identificação de suas lacunas e, não simplesmente um documento para dar cumprimento de uma das suas obrigações, em nível internacional.

Como apresentado no item 6.2, após quase quatro anos somente 23% dos países signatários submeteram o NIP2 atualizado para a Conferência das Partes, demonstrando prováveis dificuldades na sua elaboração.

8.3 TRANSPOSIÇÃO DO ACORDO AMBIENTAL MULTILATERAL: ABORDAGENS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA CONVENÇÃO DE ESTOCOLMO

Como já elucidado no item 3.5.1, as medidas para a transposição das obrigações oriundas de um MEA para o nível nacional são aplicadas para a Convenção de Estocolmo sobre POPs enfocando os POP-BDEs (UNEP, 2002, 2006a, 2006b).

As análises e discussões respaldadas pelas medidas preconizadas pelo Manual fundamentam a comparação vis-à-vis as medidas adotadas pelos dois países estudos de casos desta pesquisa. Estas medidas podem também nos subsidiar o entendimento do conjunto de medidas possíveis para construir a implementação da política pública referente aos éteres defenílicos polibromados da Convenção de Estocolmo sobre POPs.

Diante disso, entendemos que, ao definir as medidas nacionais para a implementação das obrigações da Convenção, ou seja, as medidas de transposição da Convenção para o nível nacional, o país signatário constrói, simultaneamente, as bases de uma política pública em nível nacional.

Dentre a literatura específica sobre a análise de política pública, destaca-se o “ciclo da política pública” – uma das tipologia de análise, a mais apropriada para as pesquisas comparativas sobre a implementação de políticas públicas, segundo SOUZA (2003, p.3), como é o caso desta pesquisa. Ainda, esta autora entende que a aplicação da tipologia do ciclo da política pública em pesquisas comparativas facilita a compreensão das variáveis que impactam os resultados da implementação. Aponta que, embora existam avanços em estudos sobre a implementação de políticas públicas, deve-se superar o que a literatura chama “*de primeira geração de estudos nessa área, excessivamente concentrada nos fracassos, pouco preocupada com as questões políticas e fortemente assentada no pressuposto de que a formulação e a implementação de políticas públicas são processos exclusivamente racionais e lineares, desvinculados dos processos políticos(...)*” (SOUZA 2003, p.3-16).

As autoras SOUZA (2003, p.18-29) e FREY (2006, p.220-6) orientam que o ciclo da política pública reforça a importância de discutir os arranjos institucionais, as atitudes e objetivos dos implementadores bem como os instrumentos de ação.

SOUZA (2003) entende “(.....) *que se deve avançar para a chamada segunda geração e se deve seguir na direção do desenvolvimento de tipologias analíticas, e concentrar esforços no sentido de identificar as variáveis que causam impactos sobre os resultados das políticas públicas*”. Esta segunda geração, deve iniciar com outras abordagens. São elas: “a) *analisar a política pública a partir da ação dos seus implementadores, em oposição à excessiva concentração de estudos acerca de governos, decisores e atores que se encontram na esfera “central”*; b) *concentrar a análise na natureza do problema que a política pública busca responder*; e c) *descrever e analisar as redes de implementação*.” Assim, a análise pelo ciclo da política pública se concentra na natureza do problema que a política pública busca responder e descreve e analisa as redes de implementação (SOUZA, C., 2003, p.29).

Entendemos que as medidas de transposição propostas pelo Manual podem ser consideradas, portanto, complementares à construção de política pública em nível nacional. A análise comparada de dois países traz elementos para pensar e refletir sobre as estratégias por eles adotadas, para a transposição, nível nacional, das medidas e obrigações estabelecidas pela Convenção de forma a alcançar a conformidade.

Isto posto, a congruência com as medidas sugeridas em literatura propiciam a identificação dos aspectos institucionais, legais, políticos e técnicos, quais sejam: estrutura legal existente, o arranjo institucional para a revisão e atualização do Plano Nacional, considerando o Plano de Ação sobre POP-BDEs, adoção de campanhas de conscientização e os respectivos desafios, resultados das entrevistas dos Blocos II e III e apresentadas no capítulo anterior e discutidas neste Capítulo.

Os questionamentos do Bloco II tentam evidenciar o entendimento sobre os fatores decisórios que auferem um tratamento político e gerador de uma política pública à Convenção de Estocolmo, convergindo com o posicionamento mencionado pelos autores acima citados.

Os questionamentos do Bloco III tentam evidenciar as abordagens anteriores à implementação, ou seja, a transposição, em nível nacional, das medidas relativas aos POP-BDEs de forma a dar cumprimento à Convenção de Estocolmo sobre POPs.

8.3.1 Aspectos Políticos e os Benefícios Associados à Implementação da Convenção de Estocolmo

Ao se defrontar com uma problemática ambiental de âmbito internacional, as nações são envolvidas para o respectivo enfrentamento global e ratificam acordos ambientais multilaterais. Segundo UNEP (2006a, p.45) para dar cumprimento aos compromissos internacionalmente assumidos por um MEA os países devem auferir um tratamento político e gerador de uma política pública. O Manual considera que a inserção de um tema na agenda política é aspecto importante para a implementação. Para tanto, as autoridades governamentais decisórias e uma abordagem política devem ser consideradas de forma a culminar na elaboração de legislação e na priorização de medidas para a implementação (UNEP, 2006a, p.45).

O item do Manual encontra eco em autores da literatura sobre política pública tais como SOUZA (2003) e FREY (2006) segundo os quais, na ciência política, a análise de políticas públicas não se restringe apenas em aumentar o conhecimento sobre planos, programas e projetos desenvolvidos e implementados pelas políticas setoriais, mas também objetiva entender como e por quê os governos optam por determinadas ações, e denominam a fase de percepção de um fato.

Ainda, FREY (2000, p.227) sustenta que “os *problemas entram na agenda quando assumimos que devemos fazer algo sobre eles*” e é importante considerar a maneira como os problemas foram definidos, sendo de fundamental importância para a proposição de soluções, na fase da elaboração dos programas. Na fase da percepção, um fato pode ser percebido, pela primeira vez, como um problema político por grupos sociais isolados, mas também por políticos, grupos de políticos ou pela administração pública. Nesta linha, salienta que, sob o ponto de vista analítico, os problemas só se transformam em problemas de “*policy*”³⁴ a partir do momento em que adquirem relevância para a ação do ponto de vista político e

³⁴ A literatura de análise de política pública (*policy analysis*) conceitua três termos, quais sejam: 1. *Polity*, a dimensão institucional para denominar as instituições políticas referindo-se à ordem do sistema político, delineada pelo sistema jurídico, e à estrutura institucional do sistema político-administrativo; 2. *Politics*, a dimensão processual refere-se aos processos políticos frequentemente de caráter conflituosos, no que diz respeito à imposição de objetivos, aos conteúdos e às decisões de distribuição e, 3. *Policy*, a dimensão material refere-se ao conteúdo da política, isto é, à configuração dos programas políticos, aos problemas técnicos e ao conteúdo material das decisões políticas (FREY, 2000).

administrativo: somente a convicção de que um problema social precisa ser dominado política e administrativamente o transforma em um problema de *policy*. Segundo esta visão, a construção de uma consciência coletiva sobre determinado problema é fator poderoso e determinante na definição da agenda.

Os questionamentos do Bloco II tentam evidenciar o entendimento sobre os fatores decisórios que auferem um tratamento político e gerador de uma política pública à Convenção de Estocolmo, convergindo com o posicionamento mencionado pelos autores acima citados.

Segundo os ditames do Manual, um dos fatores que pode produzir impactos positivos junto às autoridades decisórias governamentais é a demonstração dos benefícios decorrentes do cumprimento e da aplicação de um MEA, descritos no item 5.4.1 (UNEP, 2006a, p.45-50).

Transportando esta proposição para a Convenção de Estocolmo sobre POPs de uma forma geral e POP-BDEs em particular, prossegue-se com o método de análise de congruência descrito no item 3.3.3. Para tanto, o conjunto de resultados dos estudos de casos dos dois países descrito nos itens 7.1.2 e 7.2.2 é comparado vis à vis com a abordagem, descrita no item 5.4.1 sobre os benefícios e os impactos positivos como importante medida nacional para subsidiar a implementação da Convenção de Estocolmo.

Os resultados estão refletidos em três situações: a percepção e a visão do país sobre a Convenção de Estocolmo, os benefícios e oportunidades para o país ao ser parte da Convenção e os benefícios que o país pode auferir ao implementar a Convenção.

A proteção da saúde pública e do meio ambiente é um benefício abordado pelo Manual e as respostas aos questionamentos do Bloco II revelam as percepções e benefícios gerados pela implementação da Convenção, sendo a proteção da saúde pública e do ambiente presente nas manifestações dos entrevistados de ambos países de estudo.

É importante destacar que os entrevistados de ambos os países consideram a Convenção uma excelente ferramenta para, ao eliminar ou reduzir a liberação de POPs no ambiente, proteger a saúde da população do seu país e do ambiente do seu território. Consideram que nenhum país consegue resolver em nível nacional, uma questão de nível global, como é o caso dos POPs, os quais afetam o meio ambiente e a saúde global devido as suas características físico-químicas. Em ambos os países estudados, foi constatado que as fontes secundárias, ou seja, a poluição transfronteiriça é uma das principais fontes geradoras de POPs em cada um dos seus territórios, por meio de monitoramento. Na Suécia, mais do que na RT, embora as fontes primárias geradoras de POPs em seu território estejam controladas, são constatados níveis de POPs nos tecidos adiposos dos peixes do Mar Báltico, expondo a população ao risco, além de prejudicar a comercialização externa dos peixes da Região e o *modus vivendi* da população local, devido à restrição imposta da pesca diária.

Outro argumento sobre a proteção da saúde e do ambiente, para os entrevistados de ambos os países, está na possibilidade de adotar medidas para resolver um problema de saúde global cuja ideia principal está ancorada nos efeitos adversos causados pelos POPs em comunidades que não estão associadas às fontes presentes em seu território, atingindo comunidades muito remotas como a dos Inuits no Ártico.

A melhoria da governança é outro benefício abordado pelo Manual gerado pela implementação da Convenção de Estocolmo. Ambos os países, enfatizaram como benefício de ser parte da Convenção a promoção da melhoria da governança, propiciando a formulação de políticas públicas embasada em evidências científicas, uma vez que promove e estimula a comunicação entre a ciência, a pesquisa e as autoridades governamentais. Ambos os países, consideram como benefício a construção de uma relação de confiança entre a organização científica e o governo nacional com o estímulo às decisões ancoradas na interrelação entre ciência e política, impulsionando as autoridades para a tomada de decisões, fortalecendo o compromisso político. Os entrevistados dos países entendem que a implementação da Convenção promove a adoção de mecanismos de integração institucional, pode definir as prioridades e pode criar as condições para o enfrentamento além de promover a capacitação institucional, técnica e legal.

A promoção de rede de contatos é outro benefício abordado pelo Manual e mencionado pelos entrevistados da RT que considera importante o aprendizado de lições, a comunicação e interação entre os países com possibilidade de replicar o modelo para outras Convenções, portanto, entende que favorece a troca de informações científicas sobre POPs. A SU entende que propicia o conhecimento das dificuldades que os países e podem compartilhar suas experiências e apoiar na busca de soluções sobre a forma de banimento dos POPs ou sobre informações sobre como elaborar e implementar os NIPs, por exemplo.

O benefício econômico a longo prazo é outro benefício abordado pelo Manual gerado pela implementação da Convenção de Estocolmo e foi citado pelos entrevistados de ambos os países. Porém, podemos adicionar o termo político ao benefício econômico, sendo que pode auferir benefícios econômicos e políticos a longo prazo. Para a Suécia poderá ser revertida a restrição de exportação de peixes, de certas espécies provenientes do Mar Báltico, para os países de União Europeia. Para a República Tcheca, a revitalização de antigas áreas contaminadas induz ao reassentamento de comunidades e reestabelecimento de seus negócios, aumenta o prestígio, condições políticas do governo e a sua imagem.

A assistência técnica e transferência de informações para países com economias em transição são benefícios abordados pelo Manual e mencionados pelos entrevistados de ambos os países, mas como uma oportunidade para que outros adquiram conhecimento técnico. Entendem que têm o compromisso em apoiar tecnicamente os países em transição de modo que possam adquirir rapidamente o nível de especialização necessária, e também os equipamentos tecnológicos, como a RT beneficiária desta assistência. Ambos os países promovem capacitações e treinamentos, com apoio financeiro, sendo promotores ativos da Convenção: por meio do Centro Regional, na República Tcheca, para a sensibilização, o fortalecimento de capacidade e a transferência de informação tecnológica para os países do Centro-Leste Europeu; e por meio do Keml e SIDA, na Suécia, para entender e analisar os problemas dos outros países e cooperar, compartilhar o conhecimento sobre como elaborar e implementar os NIPs, sobre as informações necessárias para o banimento de POPs uma vez que as propriedades dos POPs são as mesmas em qualquer lugar, mas as exposições podem ser diferentes e cada país tem que conhecer a sua própria exposição.

O benefício que a Convenção promove é a captação de recursos instituindo mecanismos financeiros em nível global além de estimular o aporte de recursos nacionais. Os entrevistados de ambos os países ponderam que a implementação da Convenção promove o aumento da captação de recursos e os países em economias em transição poderiam se beneficiar desta assistência financeira. No caso dos países de estudo, a SU possui mecanismos próprios para apoio a países em economia em transição, inclusive sendo um dos compromissos internacionais estabelecidos enquanto que na RT os recursos devem ser negociados com as autoridades governamentais.

Um benefício não abordado pelo Manual, todavia citado pelos entrevistados de ambos os países é estímulo ao conhecimento, às pesquisas científicas para alternativas tecnológicas ao uso de POPs e aos programas de monitoramento. Para ambos os países, o estímulo à pesquisa, por meio da demonstração de evidências toxicológicas, de saúde e epidemiológicas devem ser aceitas e justificadas por meio de pesquisa científicas e submetidos ao Comitê POPRC, considerado, por um dos entrevistados da República Tcheca, a grande força de toda a Convenção. A República Tcheca considera que a Convenção é um ponto de partida para o desenvolvimento científico, que, até momento, que a insuficiente comunicação entre política e ciência tem provocado uma sensação de estresse porque, embora uma vasta informação científica estava disponível, os tomadores de decisão a desconheciam, negociando sem apoio pela ciência. Os antecedentes científicos de ambos os países são importantes facilitadores para a inserção do tema da Convenção e de ações sobre os PBDEs nas políticas públicas de ambos os países estudados. Em uma comparação inicial, ambos os países possuem um legado científico, com tradição em pesquisa e geração de dados de monitoramento de POPs nas matrizes ambientais e de saúde humana – ambos remontam há 30 anos- sendo reputados de grande importância no embasamento tanto para a negociação da Convenção de Estocolmo quanto para as discussões políticas internas.

É constatado, mais uma vez, que as informações e dados de monitoramento ambiental e saúde humana são fatores importantes para a argumentação visando a formulação de política pública sobre a Convenção, com o intuito final de proteção da saúde da população de cada país.

Com relação aos questionamentos sobre quais seriam as motivações para a implementação e se, por meio da implementação, há um futuro ambiental melhor para o país, os representantes da Suécia consideram que a minimização do impacto dos POPs em seu território e em nível global associada às possibilidades de aplicação de legislação em diversos países culminaria na eliminação dos estoques e dos resíduos contendo POPs, com prazos estabelecidos, e à constatação do decréscimo dos níveis globais de POPs além de enfatizar que o banimento é a grande motivação. Uma vez que se implemente as ações e observe a sua eficiência com o monitoramento entende que haverá um futuro melhor. No entanto, a lacuna sobre a capacidade para implementar e aplicar as Convenções é apontada como a principal dificuldade.

Por outro lado, os entrevistados da República Tcheca ponderam que a motivação está no ganho significativo da sociedade do país uma vez que há um crescimento com o compartilhamento de suas informações. Além disso, a imagem positiva do país é materializada pela não utilização de POPs banidos com a apresentação de substitutos.

A visibilidade da problemática dos POPs foi considerada, pelos entrevistados da RT, é considerada uma das principais funções da Convenção uma vez que o aumento da visibilidade da problemática dos compostos químicos em geral, especialmente àqueles ainda não abrangidos pela legislação, e dos POPs em particular propicia o cumprimento dos compromissos assumidos pelo país.

Ao evidenciar o problema dos compostos químicos e os efeitos no meio ambiente e na saúde humana, esta visibilidade aumenta a conscientização da sociedade em geral podendo resultar em demandas por medidas adequadas de proteção. Segundo os entrevistados de ambos os países, é evidenciada o compromisso e a responsabilidade pela proteção da saúde da sociedade como papel central das autoridades governamentais.

O conjunto de benefícios e oportunidades relatado pelos entrevistados de ambos os países apresenta congruência com benefícios listados pelo Manual, sendo complementados e aplicados para a questão específica da Convenção de Estocolmo sobre POPs. A proteção da saúde de sua população e do ambiente de seu território pelo reconhecimento dos efeitos adversos que podem ser causados pelos POPs, a constatação das fontes secundárias de poluição e transfronteiras, a melhoria da governança, o conhecimento, às pesquisas científicas para alternativas tecnológicas

ao uso de POPs e aos programas de monitoramento, benefícios econômicos e políticos e assistência técnica e financeira. Estes benefícios e oportunidades são fatores de convencimento e uma das abordagens anteriores para a implementação da Convenção de Estocolmo.

A análise sócio-econômica da implementação das medidas POP-BDEs cujos critérios estão sumarizados no item 5.4.1, não é objeto da presente pesquisa. No entanto, dentre as questões da pergunta 7, sobre os recursos financeiros adicionais para desenvolver o NIP2, os entrevistados da RT informaram que, para a implementação das ações para os POP-BDEs e outros POPs constantes dos planos de ação, os recursos devem ser negociados com as outras autoridades governamentais para desenvolver os projetos pilotos. Para Suécia, há previsão de recursos no orçamento nacional para esta atividades, consideradas rotineiras.

8.3.2 Aspectos Legais como Medidas para a Implementação

Esta fase da tipologia referente ao ciclo da política pública é espelhada pelos itens 5.5.3, estabelecidos pelo Manual. Os resultados das entrevistas enfocam as medidas utilizadas para a transposição da Convenção, consideradas etapas prévias à implementação, em nível nacional.

Segundo ditames do Manual, a incorporação da Convenção de Estocolmo na legislação de um país é um dos principais pontos para a sua aplicação e para o seu cumprimento em nível nacional. No entanto, as medidas estabelecidas pela Convenção impõe a necessidade de um arcabouço legal mais complexo.

Ao introduzir, em seu artigo 3º a necessidade de estabelecer “*medidas jurídicas e administrativas para eliminar a produção e utilização das substâncias químicas*”, a Convenção de Estocolmo impõe aos países signatários a criação de normas para regular estas substâncias, por meio da eliminação de sua produção, de seu uso, de sua importação e de sua exportação. A Convenção também estabelece uma exceção específica no que se refere ao uso de PBDEs em artigos reciclados, estipulando-se o prazo limite desta exceção para o ano de 2030.

Em seu artigo 6º, a Convenção estabelece a necessidade de se adotar “(...) *medidas para reduzir ou eliminar as liberações de estoques e resíduos, incluindo os produtos e artigos que se convertam em resíduos, consistindo de, contendo ou contaminados com as substâncias químicas relacionadas no Anexo A (...)*”, no qual estão os PBDEs.

Como fator importante para a implementação da Convenção de Estocolmo, o país signatário deve transpor estas medidas estabelecidas pelo acordo global para o ambiente nacional.

Por meio dos dois países escolhidos como estudos de caso é apresentado o arcabouço legal construído para transpor e refletir as medidas estabelecidas pelo acordo global, enfocando-se o grupo de substâncias POP-BDEs. Em ambos os países estudados a transposição da Convenção para a estrutura nacional legal é extremamente facilitada uma vez que os países membros devem seguir a legislação construída para os Poluentes Orgânicos Persistentes, e demais regulamentações existentes no âmbito da UE. A União Europeia possui diferentes níveis de leis, ou os textos legislativos, sendo os regulamentos os mais importantes e com força de lei e são diretamente aplicados em todos os Estados membros.

O Capítulo 5, item 5.3, apresenta detalhadamente as regulamentações europeias para a adoção da Convenção de Estocolmo, tais como, Regulamento de POPs, legislações de produtos químicos, dentre eles os POP-BDEs e as legislações ambientais com interface com os POP-BDEs e estão apresentadas resumidamente na Figura 2.

A transposição do artigo 3º da Convenção está bem estruturada no âmbito dos países da UE uma vez que, desde 1976, são editados diplomas legais para a gestão de substâncias químicas no sentido de estabelecer medidas para impedir a produção, o uso e colocação no mercado de certas substâncias. Desde 1999, o grupo de substâncias-POPs é considerado prioritário para a adoção de medidas restritivas com estudos comprovando a sua periculosidade.

A UE possui legislações para regular a gestão de substâncias químicas e, em 2006 adotou o Regulamento CE nº 1907/2006 denominado REACH, que assegura a identificação e o impedimento da produção ou da importação de produtos químicos industriais, dentre eles, àqueles com características de POPs, além do Regulamento CLP para a identificação, por meio da rotulagem, as substâncias químicas presentes em artigos colocados no mercado.

A importação e a exportação de substâncias e produtos químicos e artigos que contém substâncias químicas PBDEs também seguem a Regulamentação REACH, porém os importadores devem ter atenção ao importar de outros países.

As medidas legais sobre a produção, colocação no mercado e da utilização de éter hexabromodifenílico, éter pentabromodifenílico, éter pentabromodifenílico e éter tetrabromodifenílico são aplicáveis aos Estados-Membro. No Anexo XVII do REACH, há um dispositivo sobre o éter c-Octabromodifenílico e o éter c-Pentabromodifenílico relativo à produção, colocação no mercado e utilização em equipamentos elétricos e eletrônicos, no âmbito da Directiva RoHS.

Com relação a adoção de medidas para reduzir ou eliminar as liberações de estoques e resíduos, incluindo os produtos e artigos que se convertam em resíduos, a UE estabeleceu regulamentos ambientais para regular as concentrações de substâncias POPs-BDEs em artigos em equipamentos eletroeletrônicos, por exemplo a Diretiva RoHS.

O controle da importação e exportação de substâncias químicas conta com um mecanismo de troca de informações por meio do sistema informatizado, o RAPEX, sobre medidas a serem adotadas para prevenir o uso ou a comercialização de produtos perigosos não alimentares que podem colocar em risco a saúde e a segurança dos consumidores.

Demais regulamentos ambientais sobre a gestão de resíduos estão abarcadas pelas regulamentações oriundas da Convenção de Basileia.

Com o intuito de integrar as regulamentações sobre POPs, a UE estabeleceu um Regulamento específico para POP, o Regulamento CE nº 850/2004, conhecido como Regulamento dos POPs. Este Regulamento tem por objetivo impedir a produção e a utilização de substâncias que demonstrem características de POPs e adotar medidas de controle mais rigorosas que as definidas no protocolo e na convenção.

A Convenção de Estocolmo, ao entrar em vigor em 17 de maio de 2004 foi transposta para esta Regulamentação Europeia sendo alterada à medida que novas substâncias químicas são incluídas na Convenção, de modo a refletir as inserções do acordo global. Tem por objetivo impedir a produção e a utilização de substâncias que demonstrem características de POPs, adotar medidas relativas à exportação e à importação de produtos químicos perigosos e balizar as ações a serem adotadas para os estoques de substâncias banidas, além de definir a concentração das

substâncias POPs nos resíduos. Neste sentido, estabelece restrições para o éter c-pentabromo-difenílico e o éter c-Octabromodifenílico.

Todas as medidas jurídicas apresentadas refletem, portanto, a transposição das obrigações legais estabelecidas pela Convenção de Estocolmo. Os países estudados seguem o arcabouço legal existente na UE de modo a implementar o acordo global. A Figura 2 apresenta as regulamentações existentes sobre POPs e POP-BDEs com as quais os países estudados estão submetidos.

Os países da UE, dentre eles os países estudados, seguem o Regulamento nº 850/2004 incorporando diretamente as medidas legais em seu território, sendo parte de seu ordenamento jurídico e sem a necessidade de uma transposição específica em nível nacional. Este é mais um aspecto facilitador para que estes países possam implementar a Convenção em seu território.

Cabe aos países estudados a compatibilização das regulamentações em nível nacional de modo a garantir esta integração e sua aplicação. Assim sendo, em nível nacional, os países devem estabelecer disposições para a execução, incluindo inspeção, fiscalização ambiental, de saúde pública e outras inspeções em diferentes setores. Esta etapa se refere à aplicação das medidas estabelecidas pela Convenção e é a implementação propriamente dita.

As Regulamentações são aplicáveis diretamente em ambos os países. O sistema legal dos países é constituído em três níveis, a saber: i. a legislação internacional, acordo ou convenção global; ii. a legislação da União Europeia para a transposição dos acordos ambientais multilaterais, como a Convenção de Estocolmo e, iii. a legislação em nível nacional.

Com o intuito de fortalecer o arcabouço legal ambiental, o parlamento sueco aprovou o Código Ambiental em 01 de janeiro de 1999 o qual incorpora as Regulamentações Europeias, como o Regulamento (EC) n 850 e outras legislações relevantes. O Capítulo 14 do Código Ambiental inclui o Regulamento REACH, o Regulamento sobre relativo à colocação dos produtos fitofarmacêuticos no com e o Regulamento relativo ao CLP.

Figura 2 - Regulamentações existentes sobre POPs e POP-BDEs na UE.

Fonte: adaptado de (EUROPEAN COMISSION, 2014)

Na Suécia, a indústria da construção está tentando eliminar o uso de substâncias perigosas nos materiais da construção, inclusive estabelecendo critérios para os fornecedores, porém não há investigações para controle de PBDEs nos resíduos de construção. Os conteúdos de substâncias perigosas presentes nos componentes dos veículos são iniciando o controle de PBDEs, para os REEE, é exigido realização de um pré-tratamento de forma a promover a identificação e a separação de plásticos contendo retardadores de chama bromados e as indústrias de reciclagem não realizam a reciclagem de plásticos contendo produtos bromados.

Um complexo arcabouço legal é apresentado para apoiar o cumprimento das em nível nacional medidas para POP-BDEs, estabelecidas pela Convenção de Estocolmo na legislação dos países.

8.3.3 Aspectos Institucionais e Arranjo para a elaboração do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo

Após a análise da percepção e definição de problema e seguindo a trajetória das fases de análise de política pública definida por FREY (2000, p.226), ingressamos na fase de análise sobre a elaboração de programas dando ênfase e importância ao que SOUZA (2003, p.18) e FREY (2000, p.226) consideram os arranjos institucionais e os instrumentos de ação.

Complementando esta fase de análise, FREY (2000, p.87) nos instrui com uma abordagem a qual é direcionada para as estruturas político-administrativas e a atuação dos atores envolvidos no processo, isto é, a descrição “*do como e da explicação do porquê*”. É a descrição do que acontece, quais atores atuam com quais motivos e com quais resultados.

Esta fase da tipologia referente ao ciclo da política pública é espelhada, dentre outro aspecto, aos arranjos institucionais para a elaboração do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo, enfocando os POP-BDEs, apresentado no item 5.5.3, de acordo com os preceitos estabelecidos pelo Manual.

Neste item, os resultados das entrevistas sobre os arranjos e mecanismos institucionais, em nível nacional dos dois países, apresentados nos itens 7.1.4 e 7.2.4, são discutidos considerados aspectos institucionais empregados para a transposição da Convenção, consideradas etapas prévias à implementação.

A seguir, breve relato sobre as instituições que atuam na incorporação da Convenção de Estocolmo na legislação nacional e as instituições implementadoras e envolvidas com a gestão de poluentes orgânicos persistentes, além de destacar a instituição designada como coordenadora nacional e os pontos focais nacionais.

O governo da República Tcheca designou o MMA para exercer a função de ponto focal da Convenção em nível internacional bem como atuar como a instituição coordenadora responsável pela implementação da Convenção em nível nacional. Ao lado do Ministério da Agricultura, do Ministério da Saúde e do Ministério da Indústria e Comércio desempenham importantes papéis na proteção ambiental, e em especial com as substâncias POPs.

A ocorrência de POP-BDEs no ambiente e na saúde humana na República Tcheca é largamente monitorada e conhecida, portanto, é constatada a capacidade institucional para conduzir monitoramento de POP-BDEs em matrizes ambientais e o biomonitoramento do impacto dos POP-BDEs na população, por meio das matrizes leite materno, sangue e soro humano, apresentando séries históricas em todas as matrizes. O laboratório nacional de referência para análises de POPs monitora a saúde da população pela exposição de poluentes atmosféricos, dentre eles os POPs, e o Instituto Nacional de Saúde Pública realiza a avaliação de riscos à saúde de comunidade expostas. A Central de Supervisão e Testes na Agricultura, monitora POPs no solo e o Instituto de Pesquisas de Gerenciamento de Água de Masayrk monitora os POPs nas águas.

O RECETOX, por meio do Observatório Košetice, monitora os POPs nas matrizes ar ambiente, água, e solo de forma integrada, identifica e caracteriza as fontes geradoras de POPs, opera as redes de monitoramento MONET, por meio das quais geraram dados para a série histórica de POPs no ar ambiente na região do leste europeu, além de alimentar os dados do GMP para a avaliação da efetividade da Convenção. O RECETOX lado do Sistema SYMOS, constituiu o sistema informatizado GENASIS sobre POPs e outros poluentes.

O controle do transporte transfronteiriços de resíduos e a supervisão da gestão de resíduos, incluindo àqueles contendo POPs são realizados por órgãos do MMA e Ministério da Indústria. Possuem um sistema específico de registro de áreas contaminadas com POPs, além de sistemas com registros e dados estatísticos sobre fontes de poluição.

Com relação ao controle e inspeção de substâncias químicas, entre elas os POPs, contidos em artigos e produtos tanto os importados quanto os manufaturados no país está a cargo da Ministério da Indústria é assegurada pela verificação da conformidade aos parâmetros legais nacionais, da UE e internacionais por meio da autoridade de inspeção de comércio e o escritório de metrologia, padrões e testes.

A elaboração do primeiro Plano Nacional de Implementação da Convenção foi realizada pela parceria entre o MMA tcheco e a Universidade de Masaryk, que abriga o RECETOX, instituição nacional de execução das ações relativas aos POPs.

A partir de 2006, ao RECETOX foi delegada a responsabilidade de atuar como Centro Nacional de Compostos Tóxicos com o objetivo de fornecer dados e evidências científicas sobre os efeitos dos POPs no ambiente e na saúde humana, por meio de seus laboratórios e pesquisadores ao lado de implementar outras Convenções.

Para a elaboração do NIP2 foi constituído oficialmente o Conselho do CNTC, considerado a autoridade conselheira do MMA Tcheco, para supervisionar a implementação das ações acordadas, composto por 25 membros, constituídos por representantes das organizações governamentais e não governamentais.

O CNTC tem por principal missão garantir que a República Tcheca esteja em conformidade com a Convenção e canaliza o fluxo de informações geradas pela comunidade científica ao Conselho para a tomada de decisão bem como implementa os projetos solicitados por este mesmo Conselho.

Na Suécia, os ministérios possuem equipes enxutas e reduzidas com a função de desenvolver políticas, repassando o monitoramento e a aplicação das legislações às agências governamentais e às autoridades locais e regionais. As agências suecas estão fortemente envolvidas na preparação dos posicionamentos técnico-legais referentes às negociações da UE, cooperando com o Governo, órgão decisório das posições nacionais.

A SwEPA monitora os POPs no ambiente, ar ambiente, águas, áreas costeiras, sedimento e biota, e avaliação da exposição humana, no leite materno, sangue e soro humano, urina e cabelo, em alimentos e gestão de resíduos. Coordena estudos toxicológicos de substâncias químicas e a conservação da diversidade biológica, apresentando séries históricas em todas matrizes, dentre eles os PBDEs. A Agência Sueca para a Marinha e Recursos Hídricos, regula a pesca comercial nas águas suecas e o monitoramento de substâncias perigosas na biota marinha é compartilhada com a Agência SwEPA. Os Centros de prevenção de acidentes fornece informações sobre lançamentos de substâncias químicas, como POPs no ambiente.

A Agência Keml supervisiona os produtos químicos e artigos contendo produtos químicos, como os POP-BDEs contidos em artigos que são colocados no mercado, de forma a alcançar as metas de “Um Ambiente Não Tóxico”.

É constatado um mecanismo bem estabelecido de coordenação entre os Ministérios e as Agências Keml, SwEPA e a Agência de Segurança e Saúde Ocupacional que atuam no controle de produtos químicos tanto em nível nacional quanto internacional, de forma independente mas integradas.

O governo da Suécia indicou a Keml e a SwEPA como os pontos focais para a Convenção de Estocolmo, sendo eles responsáveis pela elaboração e implementação dos NIPs, incluída a Agência Sueca para a Marinha e Recursos Hídricos, para o NIP2. Como as atividades rotineiras das citadas agências abrangem os POPs da Convenção, inclusive os POP-BDEs, e os atores envolvidos com estas ações participam de reuniões frequentes com as Agências, não houve a criação de fórum especial para o desenvolvimento das ações que compõem o NIP2. O Comitê existente preparou os planos de ações relativos aos POPs de uso e produção intencional, dentre eles os retardantes de chama, como os PBDEs.

Em ambos os países de estudo, é observada, para a implementação da Convenção de Estocolmo, em nível nacional, a existência de instituições designadas legalmente e com a clara responsabilidade seja por meio do compartilhamento da coordenação dentre duas ou mais autoridades governamentais, como no caso da Suécia, ou com a definição de um ministério como o principal responsável, atuando em conjunto com outros envolvidos no tema, como no caso da República Tcheca. Estas coordenações, além de suas funções nacionais, atuam em fóruns internacionais, com posicionamentos técnicos durante as negociações da Convenção.

Ambos os países, indubitavelmente, contam com fortes e sólidas instituições de pesquisa científica, governamentais e nas universidades e, segundo as informações obtidas, têm sido incluídas e levadas em consideração na tomada de decisão governamental.

Com relação a gestão de substâncias químicas, dentre elas os POPs, a produção, o uso, artigos contendo POPs colocados no mercado, gestão de resíduos, reciclagem e disposição final bem como o monitoramento ambiental e avaliação da exposição humana, observam-se semelhanças e diferenças em alguns aspectos.

A Suécia conta com agências com competências específicas e responsabilidades técnico-administrativas claramente definidas para lidar com a gestão das substâncias químicas, como os POPs e os POP-BDEs.

Diferentemente do que ocorre na Suécia, na República Tcheca, as atribuições referentes ao controle de substâncias químicas está fragmentado, com divisão de responsabilidades entre várias instituições pertencentes aos Ministérios do Meio Ambiente, da Agricultura, o da Saúde e da Indústria e Comércio. No entanto, é observado que a RT, para lidar com os produtos químicos abrangidos pelas Convenções de Estocolmo, Basileia, Roterdã e Minamata, estabeleceu um mecanismo de coordenação, com a integração das instituições governamentais cada qual com respectiva responsabilidade para a implementação das ações, fortalecendo a aplicação das medidas a serem adotadas.

Em ambos os países de estudo, é constatada a existência de fortes instituições com tradição científica e de pesquisa, com reconhecimento internacional, com a responsabilidade de implementar e realizar o monitoramento de POPs no ambiente e na saúde humana. As instituições de monitoramento ambiental e de avaliação de exposição humana geraram e continuam gerando dados científicos, constatando a existência de POPs no ambiente e os efeitos adversos nos seres humanos, desde década de 1980, na Suécia e 2001, na República Tcheca. Portanto, são poluentes conhecidos e monitorados e, dentre eles, os POP-BDEs os quais são monitorados nas matrizes ambientais e biológicas, águas superficiais, sedimento, solo, ar ambiente e biomonitorados no leite materno, sangue e soro humano, urina e cabelo, além de serem monitorados nos alimentos.

Existem instituições com a delegação de regular e supervisionar os fornecedores e produtores de produtos químicos, dentre eles os POP-BDEs bem como a colocação no mercado de artigos contendo POP-BDEs. É observado que na República Tcheca, a instituição segue as regulamentações da UE, atuando junto aos importadores e produtores de produtos químicos, porém ainda não está organizada para realizar um controle dos artigos contendo POP-BDEs colocados no mercado, inclusive os artigos reciclados contendo POP-BDEs e colocados no mercado.

Por outro lado, destaca-se a Agência de Produtos Químicos com a função de controle e supervisão de produtos químicos que são colocados no mercado e está plenamente organizada para controlar e fiscalizar a existência de produtos químicos, POP-BDEs, e sua concentração contidos em novos artigos contendo POP-BDEs

colocados no mercado, além de fiscalizar a existência de produtos químicos, POP-BDEs, em artigos reciclados colocados no mercado. Esta instituição, com a responsabilidade a ela auferida, propicia monitorar os produtos químicos contidos nos artigos e, decorrente desta monitoramento, a quantidade de resíduos contendo produtos químicos perigosos, como é o caso dos POP-BDEs tende a diminuir.

Com relação ao controle da gestão de resíduos contendo POP-BDEs e reciclagem, é discutido no item a seguir.

Para a elaboração do NIP2, contemplando os plano de ação de POP-BDEs, diferentes formatos para o arranjo institucional foram constituídos.

A República Tcheca instituiu um Comitê Nacional para Compostos Tóxicos, por meio do RECETOX, instituição nacional com credibilidade e tradição científica na execução das ações de monitoramento de POPs no ambiente e saúde humana. Diante da necessidade de se estabelecer uma supervisão da implementação do NIP2, um Conselho do CNTC foi estabelecido congregando vinte e cinco membros governamentais e não governamentais. É importante salientar que por diversas vezes, os entrevistados mencionaram a importância do RECETOX, como instituição de suporte técnico-científico para a tomada de decisão do Conselho.

Na Suécia, o Comitê para preparação do NIP2 é composto por três Agências, um grupo de representantes das universidades com experiência e procuram os setores que podem ser afetados e serem informados sobre o desenvolvimento dos trabalhos, sendo solicitados a se envolverem na busca de alternativas tecnológicas. Algumas vezes contratam consultores para sumarizar ou mesmo aprofundar o conhecimento sobre algum assunto. Portanto, não há criação de fórum especial para esta preparação uma vez que as atividades rotineiras das citadas agências já abrangem o grupo de substâncias químicas em geral.

Embora haja distinção de arranjo institucional em ambos os países, o fio condutor de sucesso para a elaboração do NIP2 parece estar ancorado na apropriação, pelo governo, do conhecimento científico existente nas instituições governamentais e, especialmente, nos institutos de pesquisa e universidades, e amplamente utilizado na tomada de decisão.

Há reconhecimento desta capacidade técnica existente, propiciando interação importante entre as autoridades e o corpo científico, manifestado, em ambos os casos, na delegação explícita para a elaboração do NIP2.

Outro fator preponderante é a integração das instituições governamentais cada qual com respectiva responsabilidade para a implementação das ações, fortalecendo a aplicação das medidas a serem adotadas.

A identificação dos atores e das comunidades a serem reguladas é também fator importante observado em ambos os países, criando as condições para assegurar que estejam cientes das atividades e novas legislações além de, ao mesmo tempo, propiciar o aumento da conscientização sobre a gestão dos PBDEs.

8.3.4 O Plano de Ação sobre Éteres Difenílicos Polibromados do Plano Nacional de Implementação

Os Planos de ação específicos para POP-BDEs foram desenvolvidos em ambos os países estudados. As informações apresentadas nesta etapa pelos países abrangem o estado da arte do conhecimento sobre a presença dos POP-BDEs em cada etapa do ciclo de vida do produto químico bem como a sua ocorrência no meio ambiente e na saúde humana. Estes elementos subsidiam uma reflexão sobre a maneira com a qual as autoridades governamentais têm tentado enfrentar, na prática, a questão dos POP-BDEs.

A Convenção, em seu parágrafo (i) (a) 1 do artigo 6° solicita às partes a elaborar estratégia para a identificação de estoques, produtos e artigos em uso, bem como os resíduos que consistam de, conttenham ou estejam contaminados com POP-BDEs, dentre outros. A Convenção estabeleceu orientações para atualização do NIP, incluindo diretrizes para avaliar a estrutura nacional e de capacidade para implementar as ações a serem previstas no plano de ação.

Os países estudados seguiram parcialmente as orientações desenvolvidas para a revisão e atualização dos Planos, conforme item 5.5.4, para não incorrer em custos adicionais devido a um detalhamento excessivo.

Com relação a etapa sobre o levantamento de informações sobre a ocorrência dos POP-BDEs no país, constata-se a existência, em ambos os países estudados, programas de monitoramento de POP-BDEs em matrizes ambientais e biológicas, com comprovações da presença no ar externo, solo, sedimento bem como em biota e no ser

humano, conforme apresentado nos itens 7.1.4 e 7.2.1, sendo a República Tcheca o único país da Europa Central e Oriental Europa, com inventário de emissões de POPs.

Com relação aos inventários, os dados e as informações apresentados sobre os POP-BDEs, para identificar os tipos e quantidades de estoques, os tipos e quantidades de artigos contendo POP-BDEs, os artigos que após a sua vida útil se transforma em resíduos e que podem estar no fluxo para serem reciclados, as áreas contaminadas com PBDEs e as tecnologias de reciclagem destes resíduos, os dois países exibem informações bastante diferentes, uma vez que estão em fases distintas na gestão de POP-BDEs relacionadas ao entendimento e ao conhecimento da presença deste produto químico no fluxo do seu ciclo de vida.

A Suécia está bem mais adiantada com muitos dos inventários finalizados enquanto que a República Tcheca, devido a lacuna de informação para compor o seu inventário, estabeleceu uma estratégia para desenvolver os planos de ação para POP-BDEs, por meio da implementação de projetos pilotos com estoques, artigos importados e em uso e com resíduos suspeitos de conter altos níveis deste substância. Vejamos.

Com relação à identificação de POP-BDEs em estoques e em áreas contaminadas, na Suécia não há registros uma vez realizou a redução gradual de estoques de POPs enquanto que na República Tcheca, projetos pilotos inventariam POP-BDEs em estoques e o sistema de áreas contaminadas está sendo alimentado com informações técnicas em locais potencialmente suspeitos de conter esta substância.

Com o intuito de obter informações sobre POP-BDEs contidos nos artigos importados ou produzidos no país e que são colocados no mercado, a Suécia conta com a KemI, a Agência de Produtos Químicos, com competência técnica e legal para exercer a atividade de inspeção e monitoramento, com recursos humanos treinados e equipamento com tecnologia específica. O controle de produtos químicos em artigos é facilitada pela obrigatoriedade de se seguir as regras do CLP, com a rotulagem específicas, inspeção também realizada pela Agência.

A KemI mantém um sistema de informações próprio com o qual identificou e priorizou os artigos em uso com uma vida útil longa contendo os éteres difenílicos polibromados e que continuarão a entrar no fluxo de resíduos, quais sejam: os resíduos eletroeletrônicos (REEE), os veículos fim de vida (ELV) e os resíduos da construção e demolição.

Na República Tcheca, o Ministério da Indústria é o responsável por controlar os produtos químicos em artigos importados seguindo os procedimentos e instruções estabelecidas pela UE para o controle de importação de artigos e produtos químicos nas fronteiras, utilizando-se das informações do RAPEX, sistema de informações sobre o uso ou a comercialização de produtos perigosos não alimentares que podem colocar em risco a saúde e a segurança dos consumidores e, com raras exceções, se realizam análises em artigos importados suspeitos em conter produtos químicos perigosos. Para obter informações e dados sobre artigos contendo POP-BDEs, o RECETOX tem desenvolvido projetos pilotos para subsidiar o inventário, porém deve-se desenvolver um número maior de pilotos. De todo modo, o setor eletroeletrônico (televisão), do setor têxtil (tapetes), do setor mobiliário (móveis de plásticos), do setor automobilístico (veículos) materiais contendo isolantes térmicos, constataram a presença de POP-BDEs, em maior ou menor grau.

Com relação a abrangência e tecnologia de reciclagem para resíduos, na Suécia o setor de reciclagem está bem consolidado inclusive com Associação das Indústrias Reciclagem constituída. Esta organização por não ter o interesse de realizar a reciclagem de resíduos contendo POP-BDEs, decidiu estabelecer uma regra segundo a qual os plásticos reciclados contendo retardantes de chama bromados devem ser eliminados e não reciclados. Na República Tcheca as atividades de reciclagem não está bem estruturada.

Na Suécia, a reciclagem dos REEE, a fração dos plásticos contendo BRF dos REEEs é identificada por meio do equipamento XRF é encaminhada para aos incineradores, com recuperação de energia. Não há identificação dos PBDEs dentre os BRFs. Da Fração Fragmentada Leve contendo BRF dos resíduos ELVs, 60% são incinerados e 40% enviados aos aterros industriais, devido a dificuldades técnicas. Com relação aos resíduos da construção civil e da demolição, a fração dos plásticos são identificados e incinerados, com recuperação de energia. Não há identificação dos PBDEs dentre os BRFs, em os casos.

Devido às diferentes fases da gestão dos produtos químicos POP-BDEs contido em artigos colocados no mercado e da gestão dos fluxos de resíduos contendo POP-BDE, as atividades relacionadas no plano de ação de cada um dos países são bastante distintos.

Em ambos os países, os locais com passivo ambiental, como os locais de disposição de resíduos contendo potencialmente os POP-BDEs, ao lado das instalações de tratamento de efluentes domésticos e industriais e unidades de reciclagem são fontes prioritárias para o monitoramento POP-BDEs.

A República Tcheca, por meio do RECETOX, realiza o inventário das fontes, dos usos e desenvolve projeto piloto de reciclagem de materiais contendo POPs-PBDEs, incluir os resíduos contendo POPs-PBDEs nos planos de gestão e no banco de dados do Sistema de Registro Áreas Contaminadas.

Na Suécia, os BFRs, dentre eles, os C-PentaBDE e c-OctaBDE, que ainda estão presentes em equipamentos eletrônicos, componentes automotivos e materiais de construção, porém, ainda não foram inventariados ou estimados. Em ambos os países, existe uma grande dificuldade em obter os dados sobre a concentração de PBDEs em artigos de consumo de longa vida útil os quais ainda estão em uso, como os EEE e os veículos. O manuseio e a disposição adequados serão uma importante tarefa para as autoridades governamentais de gestão de resíduos e da indústria recicladora.

O envolvimento do setor industrial é um dos principais desafios para ambos os países, no entanto, os países estudados mantêm diálogo com as Associações Industriais e com os importadores de produtos, inclusive promovendo workshops e treinamentos sobre as medidas e obrigações decorrentes das legislações e Convenções e construir novas pesquisas para desenvolver alternativas tecnológicas e encontrar sistemas para eliminar os produtos químicos nos fluxos de resíduos.

Na República Tcheca, a busca de recursos financeiros para implementação dos projetos piloto e dar cumprimento às atividades do plano de ação é um desafio enquanto que na Suécia as atividades a serem desenvolvidas estão previstas no orçamento da agência KemI.

8.3.5 Campanhas de Conscientização Pública e Assistência Técnica

A Agência de Cooperação para o Desenvolvimento (Sida) é uma organização do governo no âmbito do Ministério das *Relações Exteriores* que administra cerca de metade do orçamento da Suécia para o desenvolvimento da cooperação cuja gestão de produtos químicos é uma das cinco temas de cooperação.

Uma parceria do MMA tcheco e com ONG Arnika promove um Programa de Conscientização sobre Compostos Tóxicos e Resíduos, composto por oito campanhas de sensibilização junto a população em geral, e especificamente, jovens e crianças enfocando o tema de produtos químicos, enquanto na Suécia a agência Keml conduz a Campanha “Ambiente Não Tóxico”, enfocando a necessidade de manter as crianças distantes da exposição aos produtos químicos que podem estar contidos em artigos em uso. Ambos os casos demonstram a necessidade de se promover aumento da conscientização dos produtos químicos junto à população.

Ambos os países, com a existência de treinamentos e workshops para outros países, demonstram ações de cooperação internacional, compartilhando os seus conhecimentos para apoiar na implementação das medidas previstas pela Convenção de Estocolmo.

8.3.6 Desafios para a Implementação da Convenção de Estocolmo

Os doze POPs iniciais da Convenção de Estocolmo não foram novidade porque ambos os países apresentavam estrutura e regulações, desde os anos de 1990.

Para os novos POPs, como para os POP-BDEs, é observado a existência de desafios similares, os quais são discutidos a seguir.

A coordenação do processo de elaboração e implementação dos planos de ação dos novos POPs é um dos importantes desafios mencionados pelos entrevistados da RT e consideram a necessidade de capacitação e treinamento da equipe envolvida nos temas legais, técnicos inclusive sobre temas de negociação internacional. A busca por recursos financeiros para a implementação dos projetos pilotos é também considerado um desafio constante podendo ser viabilizado pela composição dos orçamentos existentes nas instituições envolvidas. A fragmentação do monitoramento ambiental em várias instituições envolvidas deve ser superada bem como a integração das informações existentes ou a serem geradas em um único sistema.

Entendemos que devido a estrutura institucional existente na Suécia, a coordenação e os recursos financeiros para a implementação das atividades estabelecidas pelos planos de ação para os novos POPs não representam um desafio uma vez que estas estão integradas nas atividades diárias das agências competentes. O monitoramento e o sistema

de informações sobre POPs no ambiente e nos produtos de consumo e artigos colocados no mercado são realizados por agências específicas. Além disso, é importante assinalar o forte envolvimento das agências nas negociações das Convenções.

Os desafios similares entre os dois países recaem sobre a lacuna de informação geral sobre o conteúdo de POPs e outros produtos químicos presentes nos artigos em uso e nos fluxos de resíduos, uma vez que existe a possibilidade de um eventual retorno como matéria-prima e fabricação de novos artigos contaminados com POPs ou outros produtos químicos. Portanto, o desafio é estabelecer a negociação com o setor industrial, atribuindo a sua responsabilidade no processo de buscar novos produtos substitutos além de obter informações mais completas sobre as substâncias. O controle dos fluxos de resíduos nas indústrias de reciclagem dos resíduos de equipamentos eletrônicos e eletrodomésticos, veículos fim de vida e materiais têxteis também são desafios importantes para a identificação da presença de POP-BDEs.

Portanto, estes desafios demonstram que, para ambos os países, a implementação da Convenção é um processo.

9 CONCLUSÃO

Esta pesquisa tratou de apresentar os aspectos institucionais, legais, políticos e técnicos para a transposição das medidas preconizadas pela Convenção de Estocolmo para os éteres difenílicos polibromados, poluente orgânico persistente de produção e uso intencional, para a implementação em âmbito nacional.

Para isso, iniciamos com uma apresentação do panorama de produção, uso, características físico-químicas e toxicológicas dos PBDEs bem como as alternativas tecnológicas existentes. Seguiu-se para uma revisão sistematizada da literatura sobre a detecção do produto químico POP-BDEs decorrente da liberação dos artigos colocados no mercado ou produto de consumo contendo PBDEs e das unidades de processamento de reciclagem de resíduos que consistam de, contenham ou estejam contaminados com PBDEs, dois temas de importância atual. Estas revisões sistematizadas geraram as conclusões apresentadas a seguir.

Ao lado das centenas de artigos já publicados sobre os PBDEs atingindo mais de sete mil publicações, de acordo com a busca na plataforma Web of Science, descrita no item 4.5.1, houve um expressivo aumento do número de publicações de artigos da literatura sobre os dois temas acima citados, nos últimos cinco anos, constatando-se a crescente necessidade de se evidenciar a detecção do produto químico POP-BDEs nas fontes de liberação, conforme detalhamentos apresentados nos itens 4.5.4 e 4.5.5.

A revisão sistematizada sobre as investigações apresentadas nas pesquisas científicas, reuniu evidências sobre a detecção da presença de PBDEs em amostras de poeira do interior de vários ambientes evidenciando a liberação dos PBDEs contidos em artigos ou produtos de consumo atualmente em uso, tais como, aviões, veículos, móveis estofados, têxteis, televisores, computadores, brinquedos e outros materiais reciclados.

Igualmente, a revisão sistematizada sobre as investigações apresentadas nas pesquisas científicas, reuniu evidências sobre a detecção da presença de PBDEs no ar interno e poeira nas unidades de processamento de desmantelamento e reciclagem de resíduos REEE, em especial.

Os estudos e pesquisas relacionadas à avaliação da exposição de PBDEs aos produtos de consumo contendo PBDEs e instalações de reciclagem de resíduos que consistam de, contenham ou estejam contaminados com PBDEs foram resultados

das buscas de ambas as pesquisas bibliográfica e, com o intuito de se destacar das outras pesquisas, estão apresentadas no item 4.5.6.

Do mesmo modo, importante foi a obtenção dos resultados das pesquisas sobre detecção de congêneres BDE-47 e BDE-209 em matrizes da biota e ambientais em locais próximos a unidades de reciclagem de REEE. A avaliação da presença de PBDEs em placenta, cordão umbilical, sangue humano e leite materno também é evidenciado, tendo por grupos de estudos mulheres grávidas e crianças expostas a poeira doméstica ou de residentes próximos aos locais de reciclagem de REEE. Concluimos que são necessários estudos adicionais para avaliar os efeitos potenciais à saúde decorrentes da exposição a poeira doméstica e de locais próximos às unidades de desmantelamento de REEE, sendo as crianças, o grupo alvo.

Apesar da preocupação mundial com a distribuição generalizada de PBDEs no ambiente, mesmo em regiões remotas, foi importante constatar o número limitado de publicações pelos países da Região da América Latina e Caribe, com 39 artigos científicos sobre o tema frente aos países do hemisfério Norte, revelando a lacuna de dados e informações sobre a presença dos PBDEs no ambiente, na biota e nos seres humanos.

O Brasil se mostrou bastante presente em relação a outros países do GRULAC pois publicou dezessete dos vinte e um artigos a partir de 2011, demonstrando o início do interesse da comunidade científica no tema, talvez impulsionado pela Convenção de Estocolmo. Os estudos apresentam dados sobre a presença de congêneres de PBDEs, em particular, o BDE-47 e BDE-154, nos tecidos adiposos de animais marinhos encalhados na costa brasileira.

Após a revisão sistematizada, avançamos no entendimento da filosofia da Convenção de Estocolmo sobre POPs, sua estrutura e as obrigações estabelecidas para dar cumprimento aos ditames estabelecidos para os éteres difenílicos polibromados.

Foi relevante o aprofundamento do estudo das medidas vinculativas estabelecidas pela Convenção de Estocolmo a serem aplicadas aos POP-BDEs. Propiciou o entendimento sobre quais os aspectos técnicos devem ser transpostos em nível nacional e, sobretudo, revelou a necessidade de ser abordada, na implementação, uma gestão de produtos químicos industriais, considerando-se todas as etapas de seu ciclo vida.

Desta maneira, a Convenção de Estocolmo em relação aos POP-PBDEs, apesar de ser específica para um grupo de substâncias químicas, revelou que, ao implementar medidas estabelecidas para os POP-BDEs, uma abordagem mais complexa, sobre a gestão de substâncias químicas industriais, deverá ser considerada. Ao estabelecer mecanismos de gestão para controlar os POPs, entendemos que a Convenção contribui e induz ao entendimento mais amplo sobre o controle de substâncias químicas e, ao lidar com substâncias químicas de alta preocupação mundial, o país consegue também lidar com as menos perigosas.

Diante destas constatações, a transposição das medidas estabelecidas pela Convenção para os POP-BDEs, para o ambiente nacional, implica em uma abordagem mais complexa.

Com respeito ao processo de sinergia entre as três Convenções em âmbito internacional, como já discutido, é um passo importante para se refletir sobre a necessidade de estabelecer um único quadro jurídico internacional com o objetivo de proibir e restringir a produção e o uso de substâncias químicas que podem colocar em risco às formas de vida, podendo facilitar sobremaneira a implementação, pelos países signatários.

É importante salientar que esta integração entre as três Convenções, por meio da necessidade de implementar medidas para os POP-BDEs, reforça o processo de sinergia existente entre estes tratados internacionais. É um excelente exemplo para servir de base de construção para uma futura estruturação objetivando a promoção de segurança química global, diminuindo a fragmentação existente entre as Convenções.

Em relação ao método de pesquisa sobre os aspectos técnicos, institucionais, legais e políticos para a primeira fase da implementação da Convenção de Estocolmo sobre POPs, enfocando os POPs-PBDEs, consideramos que o método de estudo de casos comparado seria o mais indicado para a realização da pesquisa.

O delineamento “casos mais diferentes com o mesmo resultado” foi empregado como estratégia comparativa. Foram selecionados dois países para os estudos de casos comparados, a República Tcheca e a Suécia, os quais possuem antecedentes de construção social e política muito diferentes entre si porém, historicamente se preocupam de maneira exemplar com o controle dos POPs em seus territórios, comprovado pela elaboração do NIP2 segundo o qual considera as ações a serem implementadas no que diz respeito aos éteres difenílicos polibromados. Profissionais do mundo acadêmico, técnico e político se dispuseram a ser entrevistados e

responder as questões propostas e cujas respostas nos propiciaram o fornecimento de informações amplas e detalhadas sobre medidas de transposição nacional das exigências estabelecidas para os POP-BDEs pela Convenção de Estocolmo.

Com o intuito de aprimorar a metodologia de estudo de casos comparado entre os dois países selecionados foi adotada a análise de congruência apoiada no manual sobre cumprimento e aplicação de acordos ambientais multilaterais que apresenta um conjunto de estratégias e medidas para dar cumprimento às obrigações estabelecidas, conforme discorrido no item 5.4.

A comparação das abordagens dos dois países foi muito importante porque ofereceu elementos para pensar, refletir e aprender sobre ambas as experiências e a maneira pela qual está sendo realizada a transposição nacional para cumprir as obrigações estabelecidas pela Convenção, em particular dos éteres de difenílicos polibromados bem como os seus desafios.

Do mesmo modo, a análise da congruência entre as abordagens e as experiências dos países na transposição nacional frente as medidas sugeridas e aplicadas demonstrou ser uma ferramenta relevante de apoio aos países para a implementação.

Entendemos que o método estudo caso comparado delineado com os “casos mais diferentes com o mesmo resultado” e aliado à análise de congruência agregou conhecimento sobre os aspectos técnicos, institucionais, legais e políticos para a implementação da primeira fase da Convenção de Estocolmo sobre POPs, enfocando os POPs-PBDEs. Os estudos de caso geraram as conclusões a seguir.

Os aspectos políticos para a inserção da Convenção de Estocolmo na agenda nacional devem ser considerados de modo a gerar uma política pública, culminando na elaboração de legislação e na priorização de medidas para a implementação. Estes aspectos políticos são discutidos em função dos benefícios e custos decorrentes do cumprimento da Convenção de Estocolmo os quais são importantes aliados para a inserção do acordo global em âmbito nacional.

Para tanto, tratou-se de explorar as visões e as percepções sobre a importância da Convenção de Estocolmo e os benefícios gerados. Os POPs afetam o meio ambiente e a saúde global devido as suas características físico-químicas e nenhum país consegue solucionar, em nível nacional, esta questão. A percepção de um grupo social isolado, como a tribo dos Inuits do Ártico, aliado as evidências científicas sobre a sua presença e seus efeitos foram decisivos para a adoção da Convenção.

É importante novamente evidenciar que um dos benefícios decorrentes da implementação é a proteção da saúde humana e do meio ambiente, entendendo que as autoridades decisórias devem estar cientes de sua responsabilidade em proteger a saúde da população do seu país e do ambiente do seu território, em relação aos POPs.

A melhoria da governança nacional foi confirmada como um importante benefício decorrente da implementação da Convenção, não só pela integração das instituições governamentais e outros atores envolvidos, mas sobretudo pela construção de uma ponte entre a academia e as autoridades governamentais, estabelecendo uma relação de confiança entre a organização científica e o governo nacional com o estímulo às decisões ancoradas na interrelação entre ciência e política, impulsionando as autoridades na tomada de decisões, fortalecendo o compromisso político.

Foram considerados também como benefícios, o aumento da visibilidade dos POPs em nível nacional estimulando o desenvolvimento de legislação sobre compostos químicos em geral bem como pesquisas de alternativas tecnológicas ao uso de POPs e incentivos a programas de monitoramento.

Destacam-se também, como benefícios, a promoção da assistência técnica, ao lado da possibilidade de captar recursos financeiros para a implementação de ações e a participação em rede de contatos, favorecendo a troca de informações científicas sobre POPs.

Entendemos, portanto, que os benefícios mencionados para respaldar os aspectos políticos podem ser aplicáveis também aos países em desenvolvimento e economias em transição, especialmente os benefícios que podem gerar rapidamente o nível de especialização necessária, por meio da assistência técnica, aliada à captação de recursos financeiros para a implementação. Ressalta-se ainda, a melhoria da governança, especialmente a interrelação entre ciência e política.

Um dos aspectos importantes para a implementação da Convenção de Estocolmo é a transposição das medidas estabelecidas pelo acordo global para o ambiente nacional. Foi crucial conhecer o arcabouço legal por meio dos estudos de casos de dois países membros da UE.

A Convenção de Estocolmo não é um compromisso novo para os países estudados uma vez que seguem o arcabouço legal existente na UE relativo especificamente aos POPs em geral e aos PBDEs em particular, antes mesmo da entrada em vigor do acordo global. A UE possui regulamentações voltadas

para a gestão de produtos químicos e, para a gestão ambiental, conforme apresentado a seguir.

- Regulamento dos POPs com o objetivo de impedir a produção e a utilização de substâncias que demonstrem características de POPs, adotar medidas relativas à exportação e à importação de produtos químicos perigosos e balizar as ações a serem adotadas para os estoques de substâncias banidas, além de definir a concentração das substâncias POPs nos resíduos, com restrições para o c-pentabromodifenílico e o éter c-Octabromodifenílico;
- Regulamento REACH para a gestão de substâncias químicas que assegura a identificação e o impedimento da produção ou da importação de produtos químicos industriais, dentre eles, aqueles com características de POPs;
- Regulamento CLP para a identificação, por meio da rotulagem, as substâncias químicas presentes em artigos;
- Diretiva RoHS para controlar as concentrações de substâncias POPs-PBDEs em artigos em equipamentos eletroeletrônicos;
- Sistema informatizado, o RAPEX para o controle da importação e exportação de substâncias químicas e,
- Regulamentos ambientais para a gestão de resíduos.

Do mesmo modo, foi constatado que a transposição da Convenção para a estrutura legal nacional é extremamente facilitada na região, uma vez que os países membros devem seguir a legislação construída no âmbito da UE. Cabe aos países estudados a compatibilização das regulamentações em nível nacional de modo a garantir a integração e sua aplicação.

Diante deste conjunto de diplomas legais é grande a complexidade dos aspectos legais a serem levados em consideração ao implementar as medidas relativas aos POP-BDEs da Convenção de Estocolmo. Países em desenvolvimento e em economia em transição poderão se defrontar com um desafio significativo para a elaboração e implementação de regulamentações específicas.

Embora com diferentes arranjos institucionais para a elaboração e implementação do NIP2 os países estudados apresentam instituições designadas, compartilham a coordenação ou com um Conselho ou com outras instituições, porém existe a parceria com atores envolvidos com o tema.

Importante constatar que fortes instituições com tradição científica e de pesquisa compartilham a responsabilidade de elaborar e implementar ações do NIP2 e, que além de suas funções nacionais, atuam em fóruns internacionais, com posicionamentos técnicos durante as negociações da Convenção.

No entanto, verificou-se que os países estão em níveis institucionais diferentes para lidar com a gestão das substâncias químicas, como os POPs e os POP-BDEs. Enquanto que a Suécia apresenta agências específicas, na RT as atribuições referentes ao controle de substâncias químicas está fragmentado, com divisão de responsabilidades entre várias instituições e ainda não está organizada para realizar um controle dos artigos contendo POP-BDEs colocados no mercado, inclusive os artigos reciclados contendo POP-BDEs e colocados no mercado. Por outro lado, a agência KemI da Suécia, está plenamente organizada para controlar e fiscalizar a existência de produtos químicos, POP-BDEs, e sua concentração contidos em novos artigos contendo POP-BDEs colocados no mercado, além de fiscalizar a existência de produtos químicos, POP-BDEs, em artigos reciclados colocados no mercado.

Os arranjos institucionais apresentados podem servir de inspiração a outros países, em particular o mecanismo de coordenação vinculado a instituições com conhecimento técnico.

Tratou-se também dos aspectos técnicos, parte deles apresentados no capítulo 4 e mencionados acima, parte resultante das medidas estabelecidas pela Convenção e expressas no capítulo 6.3 e parte motivada pelos planos de ação sobre POP-BDEs apresentados pelos estudos de casos.

Foi importante verificar as ações específicas empregadas para os POP-BDEs em ambos os países estudados, as quais consideram a presença dos POP-BDEs em cada etapa do ciclo de vida do produto químico refletindo os estágios distintos de gestão. Os países estudados não produziram PBDEs, no entanto, utilizaram em inúmeras aplicações.

A Suécia está bem mais adiantada com muitos dos inventários finalizados e estoques eliminados, e nos processos de reciclagem, as frações de plástico contendo BRF são identificadas por meio do equipamento XRF. Por outro lado, a República Tcheca desenvolve projetos pilotos que estão inventariando POP-BDEs em estoques e em potenciais artigos contendo POP-BDEs sendo os setores eletroeletrônico, têxtil, mobiliário, automobilístico e brinquedos, alvo destes estudos. O desenvolvimento de projetos pilotos geram informações para a tomada de decisão

governamental, como por exemplo, sobre as medidas a serem tomadas e/ou exceções específicas a serem solicitadas. Ainda, os processos de reciclagem na RT não contam com identificação de BRF.

Em particular, os PBDEs continuarão a desafiar o setor de gestão de resíduos, uma vez que estão contidos em artigos de consumo de longa vida útil os quais ainda estão em uso, como os EEE e os veículos. Além disso, muitos dos candidatos a POP estão em uso ativo em artigos entrando na cadeia de reciclagem, aumentando ainda mais este desafio, comum para ambos os países.

A maior entrada de PBDE no país parece ser por meio de artigos ou produtos de consumo reciclados que contêm PBDE das mais variados tipos, confirmado com os estudos da revisão sistemática para este aspecto.

Foi importante observar o envolvimento do setor industrial considerado crucial para desenvolver novas pesquisas e para desenvolver alternativas tecnológicas e eliminar os produtos químicos nos fluxos de resíduos bem como aumentar a conscientização de suas responsabilidades. Por isso, é essencial a manutenção de diálogo com as associações Industriais e com os importadores de produtos, inclusive promovendo workshops e treinamentos sobre as medidas decorrentes das legislações.

Diante deste cenário, como resultado dos estudos de caso e com relação aos POP-BDEs, foi importante constatar que mesmo países com estrutura institucional e legal, ainda se defrontam com desafios, de maior ou menor grau. Este desafio se impõe para qualquer país, mesmo para a Suécia e a República Tcheca que vem implementando há algum tempo a Convenção de Estocolmo.

Depreende-se, portanto, que o fluxo de artigos de consumo colocados no mercado também é um fluxo de produtos químicos, a considerar o exemplo dos PBDEs presentes em artigos de consumo, tais como EEE, veículos e mobílias.

Os países portanto, devem controlar os POP-BDEs contidos em artigos novos importados, obter informações sobre a presença PBDEs em todos os fluxos de resíduos e lidar com a presença deste poluente no ambiente. Portanto, elaborar inventários para obter informações sobre a presença de produtos químicos em cada uma das etapas do seu ciclo de vida, permite a prevenção da entrada de substâncias que apresentam características de POP-BDEs para o fluxo de reciclagem.

Se existem desafios a serem superados nos países do estudo de casos, certamente maior ainda é o desafio para países em desenvolvimento, principalmente os países com indústria química crescente, como é o caso da Região do GRULAC e

do Brasil, que recentemente apresentou o seu NIP2 com um plano de ações para os novos POPs, dentre eles, os PBDEs, constatando-se também que aqui não houve produção de PBDEs.

Por isso o desafio para a eliminação dos PBDEs é a identificação dos estoques existentes, o controle de artigos importados que contenham PBDEs, e identificação dos artigos em uso que serão transformados em resíduos. Para o controle dos artigos importados, como recomendação, seria oportuno a formação de grupo integrando todos os setores envolvidos no controle de substâncias químicas de forma a analisar as lacunas da legislação, a competência de cada órgão envolvido, analisar a maneira pela qual o controle é realizado, estabelecendo um sistema de alerta sobre as restrições de substâncias químicas.

Espera-se que esta pesquisa venha a servir de contribuição para medidas de alcance na vida brasileira e para países em desenvolvimento e em economias em transição, especialmente do GRULAC.

No que se refere as medidas de transposição das obrigações internacionais estabelecidas pela Convenção de Estocolmo sobre POPs, em particular POP-BDEs, espera-se que esta pesquisa possa contribuir e facilitar a construção de uma política pública em nível nacional.

Ao nosso ver, embora a pesquisa tenha um enfoque de menor vulto, as lacunas técnicas, legais e institucionais dos países em desenvolvimento possam ser avistadas e os benefícios, oportunidade e desafios entendidos.

Foi revelado o caráter complexo da Convenção de Estocolmo e, no nosso entendimento, a ratificação da Convenção de Estocolmo sobre POPs é importante ferramenta para propiciar e provocar o desencadeamento da implementação nacional de uma gestão de substâncias químicas.

10 REFERÊNCIAS

- AKOBENG, A.K. Understanding systematic reviews and meta-analysis. **Archives of Disease in Childhood**, London: BMJ Publishing Group Ltd & Royal College of Paediatrics and Child Health, v. 90, p. 845-8, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1720526/pdf/v090p00845.pdf>>. Acesso em: jan. 2016.
- ALABI, O. A., et al., Comparative evaluation of environmental contamination and DNA damage induced by electronic-waste in Nigeria and China, **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 423, p. 62-72, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969712001374>> Acesso em: jan. 2016.
- ABAFE, O et al., Polybrominated diphenyl ethers and polychlorinated biphenyls in indoor dust in Durban, South Africa, **International Journal of Indoor Environment and Health**, v. 25, p. 547–556, 2015 Disponível em: <[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1600-0668](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1600-0668)> Acesso em: jan. 2016.
- ALAEAA, M. et al. An overview of commercially used brominated flame retardants, their applications, their use patterns in different countries/regions and possible modes of release. **Environment International**, Pensilvânia USA: Elsevier, v. 29, p. 683-689, 2003. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0160-4120\(03\)00121-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0160-4120(03)00121-1)>. Acesso em: jun.2014.
- ALI, N., et al, Occurrence of alternative flame retardants in indoor dust from New Zealand: Indoor sources and human exposure assessment, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 88, n.11, p.1276-1282, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653512004833>>. Acesso em: jan. 2016.
- ALLEN, J. G. et al. Critical factors in assessing exposure to PBDEs via house dust, **Environment International**, [s.l.], Elsevier, v. 34, n. 8, p. 1085-1091, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2008.03.006>>. Acesso em: fev. 2016.
- ALONSO, M. B. et al. Natural and anthropogenically-produced brominated compounds in endemic dolphins from Western South Atlantic: Another risk to a vulnerable species. **Environmental Pollution**, Pensilvânia USA: Elsevier, v.170, p.152-160, 2012.
- ALONSO, M. B. et al. Anthropogenic (PBDE) and naturally-produced (MeO-PBDE) brominated compounds in cetaceans — A review, **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 481, p. 619-634, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969714001843>>. Acesso em: jan. 2016

AN, T. et al. On-site and off-site atmospheric PBDEs in an electronic dismantling workshop in south China: Gas-particle partitioning and human exposure assessment, **Environmental Pollution**, [s.l.], Elsevier, v. 159, n. 12, p. 3529-3535, 2011.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749111004477>>

Acesso em: jan. 2016.

ANDERSSON, O.; BLOMKVIST, G. Polybrominated aromatic pollutants found in fish in Sweden, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 10, n. 9, p. 1051-1060, 1981.

Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0045-6535\(81\)90216-2](http://dx.doi.org/10.1016/0045-6535(81)90216-2)>.

Acesso em: fev. 2016.

ANDRADE, N. A et al. Long-term trends of PBDEs, triclosan, and triclocarban in biosolids from a wastewater treatment plant in the Mid-Atlantic region of the US, **Journal of Hazardous Materials**, [s.l.], Elsevier, v. 282, p. 68-74, 2015.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389414007651>>.

Acesso em: Jan. 2016.

ARCURI, A.S.A.; FREITAS, N.B.B. Título do trabalho. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA QUÍMICA: o contexto brasileiro, 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina no Trabalho, 2001.

ASH, M. et al. Book review: the index of flame retardants. Gower Publishing:

Applied Organometallic Chemistry, Aldershot, UK: v.12, n.4, 325 p., 1998.

ATSDR. Public Health Statement—PBDEs. In: _____. **Toxicological profile for Polybrominated Biphenyls and Polybrominated Diphenyl Ethers**.

Atlanta, Georgia, 2004. Chapter 2, p. Disponível em:

<<http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp68-c5.pdf>>. Acesso em: dez. 2015.

BERGERON, J. M.; CREWS, P.; MCLACHLAN, J. A.; PCBs as environmental estrogens: Turtle sex determination as a biomarker of environmental contamination.

Environmental Health Perspectives, Bethesda, MD:, U.S. National Library of Medicine, v. 102, n. 9, p. 780-781, 1994. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1567153/>>. Acesso em: fev. 2016.

BI X, QU W. et al. Polybrominated diphenyl ethers in South China maternal and fetal blood and breast milk. **Environmental Pollution**, [S.l.] Elsevier, v.144, n.3, p.1024-30, 2006.

BIRNBAUM, L. S.; STASKAL, D. F.; DILIBERTO, J. J. Health effects of polybrominated dibenzo-p-dioxins (PBDDs) and dibenzofurans (PBDFs), **Environment International**, [S.l.], Elsevier, v. 29, n. 6, p. 855-860, 2003.

Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0160-4120\(03\)00106-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0160-4120(03)00106-5)>.

Acesso em: fev. 2016.

BLATTER, J. : BLUME, T. Search of Co-variance, Causal Mechanisms or Congruence? Towards a Plural Understanding of Case Studies. **Swiss Political Science Review**: ,n.14(2), p. 315–56, 2008.

BLATTER, J. HAVERLAND, M.. Designing Case Studies: **Explanatory Approaches**. United Kingdom: Palgrave Macmillan, 2012. Disponível em: <<http://www.palgrave.com/PDFs/9780230249691.pdf>> Acesso em dez .2014.

BOBBIO, N. et al. Política. In:------. **Dicionário de política**. 11a. ed., Brasília: UnB, v.1, p.1998.

BOCIO, A. et al. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in foodstuffs: human exposure through the diet. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, DC: American Chemical Society, v. 51, p. 3191–3195, 2003.

BODANSKY, D. **The art and craft of international environmental law**, Cambridge USA: Harvard University Press, UGA Legal Studies Research Paper n. 09-012, 2009. Disponível em: <<http://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674061798>> Acesso em: jun. 2015.

BSEF. Brominated Flame Retardant in the World. **Brominated Science and Environmental Forum**. Brussels, 2009. Disponível em: <<http://www.bsef.com/fire-safety-benefits/flame-retardants-fire-safety>>. Acesso em: dez. 2015.

BOTARO, D.; TORRES, J.P.M. Difenil Éteres Polibromados – Novos poluentes, antigos desafios. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro: UFRJ, v.11, n.2, p.167-178., 2007.

BRADMAN, A. et al. Polybrominated diphenyl ether levels in the blood of pregnant women living in an agricultural community in California. **Environmental Health Perspect**, Bethesda, MD: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine, v.115, n.1, p.71-74, 2007.

BRASIL. S.F. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Resumo da Agenda 21**. Brasília, [2010]. Disponível em : <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>>. Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. Decreto n. 875, de 19 de julho de 1993. Promulga o texto da Convenção sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1993. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D0875.htm>. Acesso em: out. 2012.

CARRIZO, D. et al. Influence of breastfeeding in the accumulation of polybromodiphenyl ethers during the first years of child growth. **Environmental Science of Technology**, Washington, DC: ACS Publications, v.41, n.14, p. 4907-12, 2007.

CASCAES, M. J., Persistent organic pollutants in liver of Brazilian sharpnose shark (*Rhizoprionodon landii*) from southeastern coast of Brazil, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.], Elsevier, v. 86, n. 1–2, p.591-593, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X14003105>> Acesso em: Jan. 2016.

CAS. Regulated Chemicals. In: **American Chemical Society**, Columbus, OH. USA, 2015. Disponível em: <<https://www.cas.org/content/regulated-chemicals>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

CETESB. **Manual de produtos químicos**. São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/emergencias-quimicas/258-manual-de-produtos-quimicos>>. Acesso em: mar. 2015

_____. **Informações toxicológicas**. São Paulo, [2010-2014]. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/laboratorios/109-informacoes-toxicologicas>>. Acesso em: mar. 2015.

CHEN, A.; ROGAN, W. J. Nonmalarial infant deaths and DDT use for malaria control. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, EUA: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine, v. 9, n.8, p.960-964, 2003.

CHEN, S.J. et al. Measurement and human exposure assessment of brominated flame retardants in household products from South China, **Journal of Hazardous Materials**, [s.l.], Elsevier, v. 176, n. 1–3, p. 979-984, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030438940901958X>> Acesso em: Jan. 2016.

CHEN, D. et al. Phase partitioning, concentration variation and risk assessment of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in the atmosphere of an e-waste recycling site, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 82, n. 9, p. 1246-1252, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653510014402>> Acesso em: Jan. 2016.

CHEN, Y., et al. Polybrominated diphenyl ethers fate in China: A review with an emphasis on environmental contamination levels, human exposure and regulation, **Journal of Environmental Management**, [S.l.], Elsevier, v. 113, p. 22-30, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479712003994>>. Acesso em: Jan. 2016.

CHENG, Z. et al, The influence of land use on the concentration and vertical distribution of PBDEs in soils of an e-waste recycling region of South China, **Environmental Pollution**, [s.l.], Elsevier, v. 191, p. 126-131, 2014, Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749114001663>> Acesso em: Jan. 2016.

CIPRO, C. V. Z. et al., Persistent organic pollutants and stable isotopes in pinnipeds from King George Island, Antarctica, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.], Elsevier, v. 64, n. 12, p. 2650-2655, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X12005024>> Acesso em: Jan. 2016.

CIPRO, C. V. Z. et al, Polybrominated diphenyl ethers in fat samples from White-chinned Petrels (*Procellaria aequinoctialis*) and Spectacled Petrels (*P. conspicillata*) off southern Brazil, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.], Elsevier, v. 77, n. 1–2, p. 396-399, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X13005936>> Acesso em: Jan. 2016.

CLAPP, J. **Toxic exports**: the transfer of hazardous wastes from rich to poor countries. New York: Cornell University Press, 2001.

DARNERUD, P. O. et al. Polybrominated diphenyl ethers: Occurrence, dietary exposure, and toxicology.: **Environmental Health Perspectives**, Bethesda MD, USA: National Center for Biotechnology Information, National Library of Medicine, v. 109, suppl 1, p. 49-68, 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240542/>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

DARNERUD, P.O. et al. Plasma PBDE and thyroxine levels in rats exposed to bromkal or BDE-47. **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 67, p. 386-92, 2007.

DASO, A.P. et al. A review on sources of brominated flame retardants and routes of human exposure with emphasis on polybrominated diphenyl ethers. **Environment Review**, Canada: Canadian Science Publishing, v.18, n. NA, p. 239–254, 2010.

DE MEUR, G. e BERG-SCHLOSSER, D.. Comparing political systems: Establishing similarities and dissimilarities. **European Journal of Political Research**, Netherlands: Kluwer Academic, n. 26p. 193–219, 1994.

DE WIT, C.A.; ALAEE, M.; MUIR, D.C.G. Levels and trends of brominated flame retardants in the Arctic. **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 64, p. 209-233, 2006.

DE WIT, C. A.; HERZKE, D.; VORKAMP, K. Brominated flame retardants in the Arctic environment — trends and new candidates, **Science of The Total Environment**, [S.l.] Elsevier, v. 408, n. 15, p. 2885-2918, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00489697/408/15>>. Acesso em: fev. 2016

DENG, C., LI, Y., LI, J., Occurrence, characteristics and leakage of polybrominated diphenyl ethers in leachate from municipal solid waste landfills in China, **Environmental Pollution**, [s.l.], Elsevier, v. 184, p. 94-100, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749113004521>> Acesso em: jan. 2016.

DIAMANTI-KANDARAKIS et al. Endocrine-Disrupting Chemicals: An Endocrine Society Scientific Statement. **Endocrine Reviews**. USA, 2009. v. 30(4) p. 293 -342. Disponível em: <file:///C:/Users/005735/Downloads/EDC_Scientific_Statement.pdf>. Acesso em nov.2015.

DINIZ, E. Governabilidade, governance e reforma do Estado: considerações sobre o novo paradigma. **Revista do Serviço Público**, Brasília, DF: ENAP, v. 47, n. 2, 1996. Disponível em: <<http://seer.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/693/533>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

DITZ, D.; TUNCAK, B. Bridging the Divide between Toxic Risks and Global Chemicals Governance. **Review of European, Comparative & International Environmental Law**, New Jersey: John Wiley & Sons, v. 23, n. 2, p. 181-194, 2014.

DOMINGO, J.L. et al. Exposure to PBDEs and PCDEs associated with the consumption of edible marine species. **Environnental Science Technology**, Bethesda MD, USA: National Center for Biotechnology Information, National Library of Medicine, v. 40, n. 14, p. 4394-99, 2006.

DOMINGO, J. L. et al. Human exposure to PBDEs through the diet in Catalonia, Spain: Temporal trend: A review of recent literature on dietary PBDE intake, **Toxicology**, [s.l.], Elsevier, v. 248, n. 1, p. 25-32, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300483X08001315>> Acesso em: Out. 2015.

_____, J. L., Polybrominated diphenyl ethers in food and human dietary exposure: A review of the recent scientific literature, **Food and Chemical Toxicology**, [s.l.] Elsevier, v. 50, n. 2, p. 238-249, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/02786915/50>> Acesso em: fev. 2016.

DONALDSON, T.; PRESTON, L. The stakeholder theory of the corporation: concepts, evidence, and implications. **Academy of Management Review**, New York: Academy of Management, v.20, n.1, p.65-91, 1995.

DORNELES, P. R. et al. High accumulation of perfluorooctane sulfonate (PFOs) in marine tucuxidolphins (*Sotalia guianensis*) from the Brazilian coast. **Environmental Science & Technology**, [s.l.], Elsevier, v. 42, n.14, p.5368-73, 2008.

_____. et al. Anthropogenic and naturally-produced organobrominated compounds in marine mammals from Brazil. **Environment International**, [s.l.], Elsevier, v. 36, n. 1, p. 60-67, 2010. Disponível em: <<http://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/11882/1/2010%20EI%2036%20p60%20Dorneles.pdf>>. Acesso em: mar. 2015.

EASTON, M.D.L.; LUSZNAK, D.; VON DER GEEST, E. Preliminary examination of contaminant loadings in farmed salmon, wild salmon and commercial salmon feed, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 46, n. 7, p. 1053-1074, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653501001369>>. Acesso em: fev. 2016.

EATON, D. L.; GILBERT, S. G. Princípios de toxicologia. In: KLAASSEN, C. D.; WATKINS III, J. B. (Ed.). **Fundamentos em toxicologia**. Tradução de Adelaide Jose Vaz et al. 2. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. u. 1, cap. 2, p. 5-19. Obra originalmente publicada sob o título: Casarett & Doull's Essentials of toxicology.

ECHA. **Agência Europeia dos Produtos Químicos**: [sítio Web]. Helsinki, Finland abr. 2013: Versão 4. 29. Disponível em: <<http://echa.europa.eu/>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

ELJARRAT, E., MARSH, G., LABANDEIRA, A., BARCELÓ, D. Effect of sewage sludges contaminated with polybrominated diphenylethers on agricultural soils, **Chemosphere**, [s.l], Elsevier, v. 71, n. 6, p. 1079-1086, 2008. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653507013458>>. Acesso em: fev. 2016.

EUROPEAN COMMISSION. **Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs**: Final Report. Consortium Expert Team to Support Waste Implementation. [s.l], 2011. Service request under the framework contract No ENV.G.4/FRA/2007/0066. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/POP_Waste_2011.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2015.

_____. **Union's Implementation Plan for Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants**. SWD 172 final. Brussels, jun 2014.

_____. Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF). **Food**. Brussels. ago. 2015a. Disponível em: <http://ec.europa.eu/food/safety/rasff/index_en.htm>. Acesso em: 10 nov. 2015.

_____. Rapid Alert System for dangerous non-food products (RAPEX). **Consumer**. Brussels. nov. 2015b. Disponível em: <http://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rapex/index_en.htm>. Acesso em: 10 nov. 2015.

FERNÍCOLA, N. A. G. G; OLIVEIRA, S. S. Poluentes orgânicos persistentes: POPs. **Cadernos de Referência Ambiental**, Salvador: CRA,. v. 13, 2002.

FILLMANN, G. et al. Latin American Atmospheric Passive Sampling Network (LAPAN): first outcomes. In: SETAC EUROPE ANNUAL MEETING, Basel, Switzerland, 2014. **Proceedings...** Belgium: SETAC, 2014.

FREDERIKSEN, M., et al. PBDEs in human placenta - preliminary concentration levels and correlations with physiological parameters. **Organohalogen Compounds**, Denmark: University of Copenhagen, v.70, p. 454-457, 2008. Disponível em: <<http://www.dioxin20xx.org/pdfs/2008/08-232.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2015.

FREDERIKSEN, M., et al. Correlations of PBDES in house dust at different sampling times. and association of BDE-47 in house dust and human placental tissue.: **Organohalogen Compounds**, Denmark: University of Copenhagen, v.71, p. 2157-2161, 2009. Disponível em: < <http://www.dioxin20xx.org/pdfs/2009/09-441.pdf>>. Acesso em: 17 dez, 2015.

_____. et al. Polybrominated diphenyl ethers in paired samples of maternal and umbilical cord blood plasma and associations with house dust in a Danish cohort.: **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, Norway/Denmark: Elsevier, v. 213, 4 ed., p. 233-242, 2010. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463910000490>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

_____. et al. Placental transfer of the polybrominated diphenyl ethers BDE-47, BDE-99 and BDE-209 in a human placenta perfusion system: an experimental study, **Environmental Health**, Bethesda MD, USA: National Center for Biotechnology Information, National Library of Medicine, v.9, n. 32, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2908602/>>. Acesso em: 14 Jan. 2016.

FREITAS, C. M. et al. Segurança química, saúde e ambiente: perspectivas para a governança no contexto brasileiro. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, v.18, n.1, p. 249-256, 2002. Disponível em:<http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2002000100025&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 jul. 2014.

FREY, K. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à pratica da análise de políticas públicas no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, Rio de Janeiro: IPEA, n.21, p. 211-259, 2000. Disponível em: <<http://www.pgedf.ufpr.br/KLAUS%20FREY%20%20FM%202.pdf>>. Acesso em: jul. 2015

FU, J. et al, Spatial distribution of polychlorinated biphenyls (PCBs) and polybrominated biphenyl ethers (PBDEs) in an e-waste dismantling region in Southeast China: Use of apple snail (Ampullariidae) as a bioindicator, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 82, n. 5, p. 648-655, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653510012968>> Acesso em: Jan. 2016.

FU,J.F. et al, Temporal trends (2005–2009) of PCDD/Fs, PCBs, PBDEs in rice hulls from an e-waste dismantling area after stricter environmental regulations, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 88, n. 3, p. 330-335, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653512003207>> Acesso em: Jan. 2016.

FU, F. L. et al, Synthesis and physicochemical properties of polyhydroxylated diphenyl ethers, **Thermochimica Acta**, [s.l.], Elsevier, v. 568, p.1-12, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040603113003328>> Acesso em: Jan. 2016

GALLO, M.A. History and scope of Toxicology. In: KLAASSEN, C.D. (Ed.). **Casarett and Doull's Toxicology: the basic science of poisons**. 7. ed. New York: Mc Graw-Hill, Chapter 1, p. 3-10, 2008.

GAYLOR, M. O. et al, House crickets can accumulate polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) directly from polyurethane foam common in consumer products, **Chemosphere**, [s.l.]. Elsevier, v. 86, n. 5, p.500-505, 2012, Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653511011556>> Acesso em: Out. 2015.

GENASIS. Global Environmental Assessment and Information System [online]. **Environmental Data Repository**. Masaryk University: Brno, 2015. Version 2.0 [2015]. Disponível em: <<http://www.genasis.cz/index-en.php?pg=news&aid=208>>. Acesso em: dez. 2015.

GEORGE, A.; BENNETT, A. Comparative Methods: Controlled Comparison and Within Case Analysis. **Case Studies and Theory Development in the Social Sciences**. London: MIT Press, p.153-157, 2005.

GEVAO, B. et al., Polybrominated diphenyl ethers in indoor air in Kuwait: Implications for human exposure, **Atmospheric Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 40, n. 8, p. 1419-1426, 2006. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231005010381>> Acesso em: Jan. 2016.

GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª. ed., São Paulo: Editora Atlas, 2008.

_____. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª. ed., São Paulo: Editora Atlas, 2007.

GONÇALVES, A. O conceito de governança. In: **XV Congresso Nacional do CONPEDI/UEA**, Manaus: **Anais...**, 2006.

GOUVEIA, N., FERRON, M. M. AND KUNO, R. Capítulo 7 - Os impactos dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na saúde, In **Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade**. Organizado por Lúcia Helena Xavier e Tereza Cristina Melo de Brito Carvalho, Elsevier, Rio de Janeiro, 2014, p. 113-128, 2013.

GREGUS, Z. Mechanisms of toxicity. In: KLAASSEN, C.D. (Ed.). **Casarett and Doull's Toxicology: the basic science of poisons**. 7. ed. New York: Mc Graw-Hill,. Chapter 3, p. 45-106, 2008.

GUILLETTE, L., et al. Development abnormalities of the gonad and abnormal sex hormone concentrations in juvenile alligators from contaminated and control lakes in Florida. **Environmental Health Perspective**, Bethesda MD: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine, v.102, n. 8, p. 680-688, 1994.. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1567320/>>. Acesso em: fev. 2016.

GUO, J. et al., Polybrominated diphenyl ethers in indoor air during waste TV recycling process, **Journal of Hazardous Materials**, [s.l.], Elsevier, v. 283, p. 439-446, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389414007894>> Acesso em: out. 2015.

HALE, R. C. et al., Polybrominated diphenyl ether flame retardants in the North American environment, **Environment International**, [S.l.], Elsevier, v. 29, n. 6, p. 771-779, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01604120/29/6>>. Acesso em: fev. 2016.

_____. et al. Flame retardants: Persistent pollutants in land-applied sludges. **Nature**, Virginia, USA: Institute of Marine Science, v. 412, p.140–141, 2001.

._____ et al. Brominated flame retardant concentrations and trends in abiotic media. **Chemosphere**, Bethesda, MD: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine, v.64, n. 2, p.181-186, 2006.

HARNER, T. et al, Passive sampler derived air concentrations of PBDEs along an urban–rural transect: Spatial and temporal trends, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v.64, n.2, p.262-267, 2006.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653505014402>> Acesso em: Jan. 2016.

HARRAD, S. et al. Chiral signatures of PCB#s 95 and 149 in indoor air, grass, duplicate diets and human faeces, **Chemosphere**, [S.l.], Elsevier, v. 63, n. 8, p. 1368-1376, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00456535/63/8>>. Acesso em: fev. 2016.

HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Criando valor sustentável. **RAE Publicações**, São Paulo: FGV, v.3, n.2, maio/jul., 2004.

HERBST, R. et al. 781 The prognosis of lung cancer in patients (pts) under age 40, **Lung Cancer**, [S.l.] Elsevier, v. 18, Suppl 1, p. 200, 1997.

<[http://www.lungcancerjournal.info/article/S0169-5002\(97\)80164-X/abstract](http://www.lungcancerjournal.info/article/S0169-5002(97)80164-X/abstract)> Acesso em: fev. 2016.

HERBSTMAN, J.B; MALLI J.K. Developmental Exposure to Polybrominated Diphenyl Ethers and Neurodevelopment. **Current Environmental Health Reports**, Bethesda, MD: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine, v. 1, n. 2, p. 101-112, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4267289/>>. Acesso em dez.2015.

HERZKE, D. et al, Environmental pollutants in the Swedish marine ecosystem, with special emphasis on polybrominated diphenyl ethers (PBDE), **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v.82, n.9, p. 1286-1292, 2011.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653510014190>> Acesso em: Out. 2015.

HILL, M.; HUPE, P. **Implementing Public Policy: An Introduction to the Study of Operational Governance India**. India: SAGE Publications, 248 p., 2009.

HINDERSINN, R.R. Historical Aspects of Polymer Fire Retardance In: GORDON, N., **Fire and polymers Hazards Identification and Prevention**. New York: ACS Symposium Series, Chapter 7, v. 425, p. 87–96, 1990.

HITES, R.A. Polybrominated diphenyl ethers in the environment and in people: A meta-analysis of concentrations. **Environmental Science & Technology**, USA: American Chemical Society, v. 38, 4. ed., p. 945-956, 2004. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es035082g>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

HUANG, H., ZHANG, S., CHRISTIE, P., Plant uptake and dissipation of PBDEs in the soils of electronic waste recycling sites, **Environmental Pollution**, [s.l.], Elsevier, v. 159, n. 1, p.238-243. 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749110004136>> Acesso em: Dez. 2015.

IDIS. **International Dismantling Information System [website]**. Germany, 1996-2016. Disponível em: <<http://www.idis2.com/index.php?action=home&language=portuguese>>. Acesso em: dez. 2015

IOMC. Emission Scenario Document on Plastics additives. **OECD Environment Health and Safety Publications**. Series on Emission Scenario Documents n. 3. Paris, ENV/JM/MONO(2004)8/REV1. Disponível em:< <http://www.oecd.org/ehs/>> Acesso em: jun 2014

IONAS, A.C., et al. Downsides of the recycling process: Harmful organic chemicals in children's toys. **Environment International**. Belgium, 2014, v. 65, p.54-62, doi 10.1016/j.envint.2013.

JANSSEN, S. **Brominated Flame Retardants: Rising Levels of Concern**. California: Health Care Without Harm., jun. 2005. Disponível em: <https://noharm.org/sites/default/files/lib/downloads/bfrs/BFRs_Rising_Concern.pdf>. Acesso em: jun. 2014.

JIANG, H., et al. , Daily intake of polybrominated diphenyl ethers via dust and diet from an e-waste recycling area in China, **Journal of Hazardous Materials**, [S.l.], Elsevier, v. 276, p. 35-42, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389414003495>>. Acesso em: Jan. 2016.

JOBLING, S., et al. Widespread Sexual Disruption in Wild Fish. *Environmental Science Technology*, Washington, DC: American Chemical Society, v. 32, p. 2498-2506, 1998. Acesso em: Out. 2015.

JONES O. et al., Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs), In **Encyclopedia of Toxicology** (Second Edition), New York: Philip Wexler, Elsevier, p. 507-509, 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0123694000007845>> Acesso em: Dez. 2015.

KAJIWARA, N. et al. Leaching of brominated flame retardants from mixed wastes in lysimeters under conditions simulating landfills in developing countries. **Chemosphere**, PubMed, 116. 2014. DOI: 10.1016/j.chemosphere.

KALANTZI, O.I. et al, Polybrominated diphenyl ethers and polychlorinated biphenyls in human breast adipose samples from Brazil, **Environment International**, [s.l.], Elsevier, v.35, n.1, p. 113-117, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412008002079>> Acesso em: dez. 2015.

KANNAN, K., Johnson-Restrepo, B., An assessment of sources and pathways of human exposure to polybrominated diphenyl ethers in the United States, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v.76, n.4, p.542-548, 2009.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004565350900294X>> Acesso em: out. 2015.

KANNAN, N. et al., A survey of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and furans in Korean seafood—a congener-specific approach, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.] Elsevier, v.50, n.10, p. 1121-1127, 2005.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X05002985>> Acesso em: dez. 2015.

KAZDA, R. et al. Determination of polybrominated diphenyl ethers in human milk samples in the Czech Republic: Comparative study of negative chemical ionization mass spectrometry and time-of-flight high-resolution mass spectrometry.

Analytica Chimica Acta: Elsevier [S.l.] v 520, p.237-243, 2004

KUMARI, K., et al.. Investigation of polybrominated diphenyl ethers in old consumer products in India. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 186, ed. 5, p. 3001-3009, 2014.

KUNO, R. Módulo 2: Toxicologia dos Poluentes Orgânicos Persistentes. In: UNEP; CETESB. **Introdução à Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs)**. São Paulo, 2015. 4 módulos, curso EaD, ambiente Moodle, Plataforma LMS. Disponível em: <<http://moodlehom.vanzolini-gte.org.br/cetesblegado/course/view.php?id=2§ion=2>>. Acesso em: fev 2015.

KUNO, S.J. et al. Polybrominated diphenyl ethers in blood from Korean incinerator workers and general population. **Chemosphere**, [S.l.] Elsevier, v.67, n.3, p.489-497, 2007.

KRAUSS, T. et al. Levels of organochlorine pesticides in brazilian human milk. **Organohalogen Compounds**, v. 66, p. 2739-2744, 2004. Disponível em: <<http://www.dioxin20xx.org/pdfs/2004/04-643.pdf>>. Acesso em: mar. 2015.

KWAN, C. et al. PBDEs in leachates from municipal solid waste dumping sites in tropical Asian countries: phase distribution and debromination. **Environmental Science and Pollution Research**: Springer International Publishing v 20, p 4188-420, 2013. Disponível em: < <http://link.springer.com/journal/11356>>

LAGALANTE, A. F., et al., Polybrominated diphenyl ether (PBDE) levels in dust from previously owned automobiles at United States dealerships, **Environment International**, [S.l.]: Elsevier, v. 35, n. 3, p. 539-544, 2009.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412008002134>>. Acesso em: fev. 2016.

LAVANDIER, R. et al, An assessment of PCB and PBDE contamination in two tropical dolphin species from the Southeastern Brazilian coast, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.], Elsevier, v.101, n. 2, p. 947-953, 2015.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X15301132>> Acesso em: Jan. 2016.

LAW, R. J., et al., Levels and trends of PBDEs and HBCDs in the global environment: Status at the end of 2012, **Environment International**, [s.l.] Elsevier, v. 65, p. 147-158, 2014. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412014000117>>. Acesso em: fev. 2016.

LEE, S. J. et al. Polybrominated diphenyl ethers in blood from Korean incinerator workers and general population, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 67, n.3, p. 489-497, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653506012847>>. Acesso em: jan. 2016.

LEGLER, J., et al. Detection of estrogenic activity in sediment-associated compounds using in vitro reporter gene assays, **Science of The Total Environment**, [s.l.] v. 293, n. 1–3, p. 69-83, 2002. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697\(01\)01146-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697(01)01146-9)>. Acesso em: fev. 2016.

LEHMAN-McKEEMAN, L.D. Absorption, distribution, and excretion of toxicants. In KLAASSEN, C.D. (Ed.). **Casarett and Doull's Toxicology: the basic science of poisons**. New York: Mc Graw-Hill, 7. ed. Chapter 5, p. 131-159, 2008.

LEONEL, J. et al. Contamination by chlorinated pesticides, PCBs and PBDEs in Atlantic spotted dolphin (*Stenella frontalis*) in western South Atlantic. **Chemosphere**, Oxford: Elsevier, v. 86, p.741–746, 2012

LEUNG, M. H. et al, Assessment of risk of PCDD/Fs and dioxin-like PCBs in marine and freshwater fish in Pearl River Delta, China, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.] Elsevier, v.63, n. 5, p. 166-171, 2011.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X11000841>> Acesso em: jan. 2016.

LI, Q. Q., et al., Determination and occurrence of polybrominated diphenyl ethers in maternal adipose tissue from inhabitants of Singapore, **Journal of Chromatography B**, [S.l.] Elsevier, v. 819, n. 2, p. 253-257, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jchromb.2005.02.011>>. Acesso em: fev. 2016.

LIEM, A.K.D.et al. Human Exposure and Fate. In: **Persistent Organic Pollutants Environmental Behaviour and Pathways of Human Exposure**, Netherlands: Harrad, Stuart. Kluwer Academics Publishers Group.. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=kSFwQNUGJU8C&printsec=copyright&source=gbs_pub_info_s&cad=3#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: maio 2013

LIMA, R. Envio de lixo ao Brasil é 'racismo ambiental', **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 23 jul. 2009. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/cidades,envio-de-lixo-ao-brasil-e-racismo-ambiental-afirma-carlos-minc,407409,0.htm>>. Acesso em: 26 nov. 2012.

LIU, P. Y., et al. Changes of polybrominated diphenyl ether concentrations in ducks with background exposure level and time, **Chemosphere**, [S.l.], Elsevier, v. 118, p. 253-260, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653514011047>>. Acesso em: Jan. 2016.

LUO, P. et al., Size distribution of airborne particle-bound polybrominated diphenyl ethers and its implications for dry and wet deposition. **Environmental Science Technology**. 2014 . Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25369178>>. Acesso em: Jan. 2016.

LV, Q. X., et al. Polychlorinated biphenyls and polybrominated biphenyl ethers in adipose tissue and matched serum from an E-waste recycling area (Wenling, China), **Environmental Pollution**, [S.l.], Elsevier, v. 199, p. 219-226, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749115000767>>. Acesso em: Jan. 2016

MA, J., et al. Elevated concentrations of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans and polybrominated diphenyl ethers in hair from workers at an electronic waste recycling facility in Eastern China, **Journal of Hazardous Materials**, [S.l.], Elsevier, v. 186, n. 2–3, p.1966-1971, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389410016717>>. Acesso em: Jan. 2016

MAGALHÃES, C.A. et al, PCBs, PBDEs and organochlorine pesticides in crabs *Hepatus pudibundus* and *Callinectes danae* from Santos Bay, State of São Paulo, Brazil, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.] Elsevier, v. 64, n. 3, p. 662-667, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X11006588>> Acesso em: Jan. 2016

MANDALAKIS, M. et al., Airborne PBDEs in specialized occupational settings, houses and outdoor urban areas in Greece, **Environmental Pollution**, [s.l.], Elsevier, v. 155, n. 2, p. 375-382, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2007.11.016>>. Acesso em: fev. 2016.

MARTRAT, M.G. et al. Analysis of PBDEs in passive samples to support the global monitoring plan under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Organohalogen Compounds**, v. 74, p. 1308-1311, 2012. Disponível em: <<http://www.dioxin20xx.org/pdfs/2012/1335.pdf>>. Acesso em: mar. 2015.

MARVIN, C. H. et al, Lake-wide distribution and depositional history of current- and past-use persistent organic pollutants in Lake Simcoe, Ontario, Canada, **Journal of Great Lakes Research**, [s.l.], Elsevier, v.37, Supplement 3, p.132-141, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0380133011000682>> Acesso em: Out. 2015.

MATHIESSEN, P.; Historical perspective on endocrine disrupter in wildlife. **Pure and Applied Chemistry**, La Rioja, Espanha: Fundación DIALNET, v. 75, n. 11, p. 2197-2206. 2003.

MATSUKAMI, H. et al. Flame retardant emission from e-waste recycling operation in northern Vietnam: Environmental occurrence of emerging organophosphorus esters used as alternatives for PBDEs, **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v.514, p.492-499, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969715001448>> Acesso em: Jan. 2016.

MELLO, C.A. **Direito internacional público**. Rio de Janeiro: Renovar,. v.I, p. 108, 2004

MENESES. L.V.T. Módulo 1: Contexto histórico da Convenção. In: UNEP; CETESB. **Introdução à Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs)**. São Paulo, 2015. 4 módulos, curso EaD, ambiente Moodle, Plataforma LMS. Disponível em: <<http://moodlehom.vanzolini-gte.org.br/cetesblegado/course/view.php?id=2§ion=2>>. Acesso em: fev 2015.

MIGLIORANZA, K.S.B. et al. Assessment of Argentinean Patagonia pollution: PBDEs, OCPs and PCBs in different matrices from the Río Negro basin, **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 452–453, p. 275-285, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713002386>> Acesso em: Jan. 2016.

MO, J. F. et al. Concentrations and seasonal variations of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in in- and out-house dust and human daily intake via dust ingestion corrected with bioaccessibility of PBDEs, **Environment International**, [s.l.], Elsevier, v.42, p. 124-131, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412011001577>> Acesso em: jan. 2016.

NATIONAL CENTRE FOR TOXIC COMPOUNDS. **Czech Republic updated National Plan for the Stockholm Convention on persistent organic pollutants in the period 2012-2017**, Czech Republic, jun 2012. Disponível em: <<http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/NIPTransmission/tabid/253/Default.aspx>>. Acesso em: 11 out. 2015

NIE, Z. N., et al. The distribution and biomagnification of higher brominated BDEs in terrestrial organisms affected by a typical e-waste burning site in South China, **Chemosphere**, [S.l.], Elsevier, v. 118, p. 301-308, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653514011382>>. Acesso em:

ODUSANYA, D. O.; OKONKWO, J. O.; BOTHA, B. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in leachates from selected landfill sites in South Africa, **Waste Management**, [s.l.], Elsevier, v. 29, n. 1, p. 96-102, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2008.02.011.2009>>. Acesso em: fev. 2016.

OECD-**Environmental Performance Reviews**, [s.l.]: OECDiLibrary, 200 p., out 2005. Disponível em : <http://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-environmental-performance-reviews-czech-republic-2005_9789264011793-en>. Acesso em: jun 2015.

OGA, S.; SIQUEIRA, M. E. P. B. Introdução à toxicologia. Parte1, Bases da Toxicologia, 1.1., In: OGA, S; CAMARGO, M. M. de A.; BATISTUZZO, J. A. de O. **Fundamentos de Toxicologia**. São Paulo: Atheneu, 4. ed., 2014.

OGA, S.; FARSKY, S. H. P; MARCOURAKIS, T. Toxicocinética. In: OGA, S. CAMARGO, M. M. de A.; BATISTUZZO, J. A. de O. **Fundamentos de Toxicologia**. Parte1, Bases da Toxicologia, 1.2, 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2014a

OHTA, S. et al. Comparison of polybrominated diphenyl ethers in fish, vegetables and meats and levels in human milk of nursing women in Japan. **Chemosphere**, [s.l.]: Elsevier, v. 46, p. 689–696, 2002.

OSAKO, M.; KIM, Y.J.; SAKAI, S.I. Leaching of brominated flame retardants in leachate from landfills in Japan, **Chemosphere**, Bethesda, MD: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine , v. 57, n. 10, p. 1571-1579, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15519402>>. Acesso em: fev. 2016.

PALM, A. et al. Assessing the environmental fate of chemicals of emerging concern: a case study of the PBDEs. **Environmental Pollution**, USA: Elsevier, v.117, n. 2, p.195-213, 2002.

PARK, J. E. et al. Emission of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in use of electric/electronic equipment and recycling of e-waste in Korea, **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 470–471, p. 1414-1421, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713009133>> Acesso em: jan. 2016.

PEIRY, K. K. The Chemicals and Waste Regime as a Basis for a Comprehensive International Framework on Sustainable Management of Potentially Hazardous Materials? In **RECIEL**, [S.l.] John Wiley & Sons Ltd., v 23, n. 2, 2014.

PENTEADO, J. C. P.; VAZ, J. M. O legado das bifenilas policloradas (PCBs). **Química Nova**, São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, v. 24, n. 3, p. 390-398, 2001. Disponível em: <<http://www.sbq.org.br/publicacoes/quimicanova/qnol/2001/vol24n3/15.pdf>>. Acesso em: mar. 2015.

PESTANA, C. R. et al. Risco ambiental da aplicação de éteres de difenilas polibromadas como retardantes de chama. **Revista Brasileira de Toxicologia**, São Paulo: Sociedade Brasileira de Toxicologia, v.21, n.2, p.41-48, 2008. Disponível em: <[http://www.sbtox.org.br/Revista_SBTox/V21\[2\]2008/V21%20n%202%20Pag%2041-48.pdf](http://www.sbtox.org.br/Revista_SBTox/V21[2]2008/V21%20n%202%20Pag%2041-48.pdf)>. Acesso em: jun.2014.

PESTANA, J. L.T., et al. Fear and loathing in the benthos: Responses of aquatic insect larvae to the pesticide imidacloprid in the presence of chemical signals of predation risk, **Aquatic Toxicology**, [s.l.], Elsevier, v. 93, n. 2–3, p. 138-149, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.aquatox.2009.04.008>>. Acesso em: fev. 2016.

PLESTINA, R.; MERCIER, M. Human health and environmental hazards arising from the use of chemicals in developing countries. Chemical safety and health in Latin America: An overview. **Science of the Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v.188, sup.1, p.135-140, 1996.

POLDER, A. et al, Levels and temporal trends of chlorinated pesticides, polychlorinated biphenyls and brominated flame retardants in individual human breast milk samples from Northern and Southern Norway, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 73, n. 1, p. 14-23, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653508007558>> Acesso em: Out. 2015.

POZO, K. et al. Seasonally resolved concentrations of persistent organic pollutants in the global atmosphere from the first year of the GAPS study. **Environmental Science & Technology**, Washington, DC: ACS Publications, v. 43, n. 3, p. 796-803, 2009.

PREVEDOUROS, K. C. J. et al, Understanding levels and trends of BDE-47 in the UK and North America: an assessment of principal reservoirs and source inputs, **Environment International**, [s.l.], Elsevier, v.29, n. 6, p. 691-698, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016041200300120X>> Acesso em: jan. 2016.

QUINETE, N. et al, Specific profiles of polybrominated diphenylethers (PBDEs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in fish and tucuxi dolphins from the estuary of Paraíba do Sul River, Southeastern Brazil, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.], Elsevier, v. 62, n. 2, p. 440-446, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X10005102>> Acesso em: jan. 2016.

RAUERT, C., HARRAD, S., Mass transfer of PBDEs from plastic TV casing to indoor dust via three migration pathways — A test chamber investigation, **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 536, p. 568-574, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969715303934>> Acesso em: jan 2016

RECETOX. The National Implementation Plan for Implementation of Stockholm Convention in the Czech Republic. **TOCOEN REPORT**, Brno, Czech Republic: Recetox-Tocoen & Associates, n.293, 2006.

_____. Monitoring of POPs in the CEE countries and other regions. **Regional POPs Center**. Brno, Czech Republic: Research Centre for Toxic Compounds in the Environment, 2015. Disponível em: <<http://www.recetox.muni.cz/index-en.php?pg=regional-pops-center--scope-of-sc-rc-activities--monitoring-of-pops-in-the-cee-countries-and-other-regions>>. Acesso em: 18 dez. 2015.

REN, Z. et al, Hydroxylated PBDEs and brominated phenolic compounds in particulate matters emitted during recycling of waste printed circuit boards in a typical e-waste workshop of South China, **Environmental Pollution**, [s.l.], Elsevier, v. 177, p. 71-77, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749113000493>> Acesso em: jan 2016

REN, Z. et al, Halogenated organic pollutants in particulate matters emitted during recycling of waste printed circuit boards in a typical e-waste workshop of Southern China, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 94, p. 143-150, 2014.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653513013350>> Acesso em: jan 2016

RIBEIRO, W. C. Desenvolvimento sustentável e segurança ambiental global. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona: *Biblio3W*, v.VI, n.312, p. 1-10, 2001.

_____. A Geografia política e gestão internacional dos recursos naturais. **Estudos avançados**. São Paulo, IEA/USP, v.24, n.68, p.69-80, 2010.

RITTER, L. et al. A review of selected persistent organic pollutants: DDT, aldrin, dieldrin, endrin, chlordane, heptachlor, hexachlorobenzene, mirex, toxaphene, polychlorinated biphenyls, dioxins, and furans. **Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (IOMC): The International Programme on Chemical Safety (IPCS)**, Canada: Canadian Network of Toxicology Centres, 149 p., 1995.

ROSENFELDER, N. et al, **Environmental Science and Pollution Research International**, Bethesda, MD, USA, PubMed, n. 19, p.379-389, 2012

Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21833632>. Acesso em: Jan 2016.

ROUTLEDGE, E. J. et al. Some Alkyl Hydroxy Benzoate Preservatives (Parabens) Are Estrogenic, **Toxicology and Applied Pharmacology**, EUA: Academic Press Inc., v. 153, n. 1, p. 12-19, 1998. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9875295>>. Acesso em: fev. 2016.

SAMPAIO, R.F. et al. Estudos de Revisão Sistemática: Um Guia para Síntese Criteriosa da Evidência Científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos: Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf>> Acesso em: dez. 2015.

SANTOS, M. H. C. Governabilidade, Governança e Democracia: Criação de Capacidade Governativa e Relações Executivo-Legislativo no Brasil Pós-Constituinte. **Dados**, Rio de Janeiro: **IESP/UERJ**, v. 40. n. 3, 1997. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-52581997000300003>. Acesso em: 21 jul. 2015.

SANWAL, M. Framework for MEA Cooperation. In: **World Summit for Sustainable Development**, Tokio: United Nations University Centre, Version 26.jul.02. Disponível em: <<http://www.unu.edu/inter-linkages/eminent/papers/WG2/Sanwal.pdf>>. Acesso em: jun. 2015.

SCHECTER, A. et al. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in U.S. mothers' milk. **Environ Health Perspect**, Bethesda, MD: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine, v.111, n.14, p.1723-1729, 2003.

SCHECTER, A. et al, The use of potassium dichromate and ethyl alcohol as blood preservatives for analysis of organochlorine contaminants, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v.57, n. 1, p. 1-7, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653504004138>> Acesso em: jan 2016

SCHLUMMER, M., et al. Characterization of polymer fractions from waste electrical and electronic equipment (WEEE) and implications for waste management. **Chemosphere**, Berlin, Germany: Elsevier, v.67, n.9, p.1866–1876. 2007.

SERICANO, J. L., YOGUI, G.T., Polybrominated diphenyl ether flame retardants in the U.S. marine environment: A review, **Environment International**, [s.l.], Elsevier, v. 35, n. 3, p. 655-666, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412008002249>> Acesso em: jan 2016.

SHI, Y. J et al. Responses of growth inhibition and antioxidant gene expression in earthworms (*Eisenia fetida*) exposed to tetrabromobisphenol A, hexabromocyclododecane and decabromodiphenyl ether, **Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology**, [s.l.], Elsevier, v. 174–175, p.32-38, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532045615000708>> Acesso em: jan 2016

SILVERMAN, D. **Interpretações de Dados Qualitativos: Métodos para Análise de Entrevistas, Textos e Interações**. Tradução Magda França Lopes. Porto Alegre: . 376 p., 2009.

SJÖDIN, A.; PATTERSON, D.G.Jr.; BERGMAN, A. A review on human exposure to brominated flame retardants— particularly polybrominated diphenyl ethers. **Environment International**, Bethesda, MD: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine, v.29, n.6, p.829-839, 2003.

SONG, Q., LI, J. A systematic review of the human body burden of e-waste exposure in China, **Environment International**, [S.l.], Elsevier, v. 68, p. 82-93, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412014000919>>. Acesso em: Out. 2015.

SOUZA, C. “Estado do Campo” da Pesquisa em Políticas Públicas no Brasil. In: **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. São Paulo: ANPOCS – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais, v. 18, n. 51, fev. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v18n51/15983.pdf>> Acesso em: 25 jul. 2015.

_____. Políticas Públicas: Uma revisão da literatura. In: **Sociologias**, Porto Alegre-RS: Programa de Pós-Graduação em Sociologia -UFRGS, Ano 8, n.16, p.20-45. jul-dez 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

STAPLETON, H.M. et al. Identification of Flame Retardants in Polyurethane Foam Collected from Baby Products. **Environmental Science & Technology**, USA: American Chemical Society, v. 45, 12 ed., p. 5323-5331, jun. 2011. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es2007462>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

STAPLETON, H.M. et al. Determination of HBCD, PBDEs and MeO-BDEs in California sea lions (*Zalophus californianus*) stranded between 1993 and 2003, **Marine Pollution Bulletin**, v. 52, n. 5, p. 522-531, 2006. <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/0025326X/52/5>>. Acesso em: fev. 2016.

STEINER, A. Q. et al. Como saber se as convenções internacionais de meio ambiente realmente funcionam? **Contexto Internacional**, Rio de Janeiro: Instituto de Relações Internacionais-PUC, v. 32, n. 2, p. 695-727, jul.-dez., 2010.

SUDARYANTO, A. et al. Geographical distribution and accumulation features of PBDEs in human breast milk from Indonesia. **Environmental Pollution**, [s.l.] Elsevier, v.151, n. 1, p. 130-138, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749107001509>> Acesso em: 29 jun. 2015.

SWEDISH CHEMICALS INSPECTORATE. National Implementation Plan for the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants for Sweden. **Report 4/06**. Stockholm, 2006. .

SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. National Implementation Plan for the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants for Sweden. **Report 6498**. Sweden: Naturvårdsverket, 2012.

SWEDISH CHEMICALS AGENCY. **Flame Retardants**. Products Register. Sweden, 2010. Disponível em: <<http://www3.kemi.se/en/Content/Statistics/Statistics-in-brief/Statistics-in-brief---Products-and-sectors/Flame-retardants/>>. Acesso: dez. 2015.

TALSNESS, C. E. Overview of toxicological aspects of polybrominated diphenyl ethers: A flame-retardant additive in several consumer products. **Environmental Research**, [s.l.]: Elsevier, v. 108, n. 2, p. 158–167, 2008.

TANABE, S., Temporal trends of brominated flame retardants in coastal waters of Japan and South China: Retrospective monitoring study using archived samples from es-Bank, Ehime University, Japan, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.], Elsevier, v.57, n. 6–12, p. 267-274, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X0800009X>> Acesso em: jan 2016

TANG, H. P., Corrigendum to ‘Recent development in analysis of persistent organic pollutants under the Stockholm Convention’ [Trends in Analytical Chemistry 45 (2013) 48–66], **TrAC Trends in Analytical Chemistry**, [s.l.], Elsevier, v. 62, p. 184, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165993614001897>> Acesso em: jan 2016

TIAN, M. et al, Polybrominated diphenyl ethers in chicken tissues and eggs from an electronic waste recycling area in southeast China, **Journal of Environmental Sciences**, [s.l.], Elsevier, v. 23, n. 1, p. 133-138, 2011.

Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1001074210603841>>

Acesso em: jan 2016

TLUSTOS, C., et al. Investigation into levels of PCDD/Fs, PCBs and PBDEs in Irish produce. Ireland: **Organohalogen Compounds**, v.67, p. 1474-1477, 2005.

Disponível em: <<http://www.dioxin20xx.org/pdfs/2005/05-432.pdf>>.

Acesso em: 16 dez. 2015.

TOMINAGA, M. Y. et al. Persistent organic pollutants in the water quality monitoring program of São Paulo state, Brazil. **Organohalogen Compounds**, v. 73, p. 831-834. 2011. Disponível em: <<http://www.dioxin20xx.org/pdfs/2011/1923.pdf>>. Acesso em: mar. 2015.

TOMS, L.M.L., et al. Assessment of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in samples collected from indoor environments in South East Queensland, Australia.

Chemosphere, Australia/Germany: [s.l.], Elsevier, v. 76, 2. Ed., p.173-178, 2009.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653509003804>>.

Acesso em: 14 jan. 2016.

TORRES, J. P. M. et al. POPs (PCBs and organochlorine pesticides) in fat from tropical detritivorous fish (prochilodus sp) from Brazil – The “fish-watch” approach.

Organohalogen Compounds, v. 72, p. 168-171, 2010. Disponível em:

<<http://www.dioxin20xx.org/pdfs/2010/10-1082.pdf>>. Acesso em: mar. 2015.

TUE, N. M., et al. Accumulation of polychlorinated biphenyls and brominated flame retardants in breast milk from women living in Vietnamese e-waste recycling sites, **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 408, n. 9, p. 2155-2162, 2010.

Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969710000148>.

Acesso em: Out. 2015

TOXNET. **Toxicology Data Network**. Bethesda, MD,: U.S. National Library of Medicine, dec., 2014. Disponível em: <<https://www.nlm.nih.gov/pubs/factsheets/toxnetfs.html>> Acesso em: nov. 2015

UE. Conselho das Comunidades Europeias. Directiva 76/769/CEE do Conselho, de 27 de julho de 1976. Relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados-Membros respeitantes à limitação da colocação no mercado e da utilização de algumas substâncias e preparações perigosas. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias**. Bruxelas. L 033 de 08/02/1979 p. 0036 – 0040. Edição em Língua Portuguesa. Edição Especial 1985a. Política industrial e mercado interno - Fascículo 05. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:31976L0769from=PT>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

UE. Conselho das Comunidades Europeias. Directiva 79/117/CEE do Conselho, de 21 de Dezembro de 1978. Relativa à proibição de colocação no mercado e da utilização de produtos fitofarmacêuticos contendo determinadas substâncias ativas. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias**. Edição em Língua Portuguesa. Edição Especial 1985b. Fascículo 15. L033. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex:31979L0117>> Acesso em: 05 jun. 2015.

UE. Parlamento Europeu. Conselho da União Europeia. Regulamento (CE) N.º 178/2002 de 28 de Janeiro de 2002. Determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios. 1.2.2002. Brussels. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias**. Edição em Língua Portuguesa. L 31/1. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:PT:PDF>> Acesso em: 05 jun. 2015.

_____. Directiva 2002/95/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de Janeiro de 2003. Relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eléctricos e electrónicos. (RoHS) 13. fev. 2003a. Brussels. **Jornal Oficial**. nº L 037 de p. 0019 – 0023. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:042:0045:0046:PT:PDF>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

_____. Directiva 2003/11/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 6 de Fevereiro de 2003. Altera pela vigésima quarta vez a Directiva 76/769/CEE do Conselho relativa à limitação da colocação no mercado e da utilização de algumas substâncias e preparações perigosas (éter pentabromodifenílico, éter octabromodifenílico). 15.fev.2003b. Brussels. **Jornal Oficial**. L 42/45. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:042:0045:0046:PT:PDF>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

_____. Regulamento (CE) n.º 850/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004. Relativo a poluentes orgânicos persistentes e que altera a Directiva 79/117/CEE. **Jornal Oficial da União Europeia**, Bruxelas. 30 abr. 2004. L 158, p. 7-49. Edição em língua portuguesa. ISSN 1725-2601. 47.o ano 2004R0850 — PT — 10.07.2012 — 005.001. Ou Versão consolidada com todos os oito documentos; 2004R0850 — PT — 10.07.2012 — 005.001. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0850&qid=1452789658058&from=EN>> Acesso em: 08 jul. 2015.

_____. Regulamento (CE) n.º 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de Dezembro de 2006. Relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas (REACH), que cria a Agência Europeia das Substâncias Químicas, que altera a Directiva 1999/45/CE e revoga o Regulamento (CEE) n.º 793/93 do Conselho e o Regulamento (CE) n.º 1488/94 da Comissão, bem como a Directiva 76/769/CEE do Conselho e as Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE da Comissão. **Jornal Oficial da União Europeia**. 30 dez. 2006. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1907&from=en>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

_____. Regulamento (CE) n.º 1272/2008, de 16 de Dezembro de 2008. Relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas, que altera e revoga as Directivas 67/548/CEE e 1999/45/CE, e altera o Regulamento (CE) n.º 1907/2006 (Texto relevante para efeitos do EEE). **Jornal Oficial da União Europeia**, Bruxelas. 31.12.2008. L353/1 Edição em língua portuguesa. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:pt:PDF>>. Acesso em: 08 jul. 2015.

UE. Regulamento (CE) n.º 1107/2009, de 21 de outubro de 2009. Relativo à colocação dos produtos fitofarmacêuticos no mercado e que revoga as Diretivas 79/117/CEE e 91/414/CEE. **Jornal Oficial da União Europeia**, Bruxelas. 24 nov. 2009a. L 309/1. ISSN 1725-2601.p. 1.. Edição em língua portuguesa. 52.o ano. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=OJ:L:2009:309:TOC>>. Acesso em: 08 jul. 2015.

_____. Regulamento (CE) n.º 552/2009. Sobre colocação no mercado e o uso de certas substâncias perigosas, preparações e artigos, dentre elas o éter pentabromodifenílico e o éter octabromodifenílico. **Jornal Oficial da União Europeia**, Bruxelas. 2009 b. Edição em língua portuguesa. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R1907-20150925&from=PT>>. Acesso em: jul.2015

UENO, D.et al.. Global Pollution Monitoring of Polybrominated Diphenyl Ethers Using Skipjack Tuna as a Bioindicator. **Environment Science Technology**, Bethesda MD: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine, v.38, n.8, p.2312-2316, 2004.

UN. General Assembly. **2997 (XXVII) Institutional and financial arrangements for international environmental cooperation**. [S.l.], 1972. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/a27r2997.htm>>. Acesso em: 02 jun. 2015.

UN. Vienna Convention on the Law of Treaties. Vienna, 1969. (Entered into force on 27 January 1980). **Treaty Series**, v. 1155, p. 331, 2005. Disponível em: <https://treaties.un.org/Pages/ViewDetailsIII.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXIII-1&chapter=23&Temp=mtdsg3&lang=en> Acesso em: jun. 2015

UN. **Protocol to the 1979 Convention On Long-Range Transboundary Air Pollution on Persistent Organic Pollutants**: Amendments to the text and to annexes i, ii, iii, iv, vi and viii to the protocol. New York, 2010. Disponível em: <<https://treaties.un.org/doc/Publication/CN/2010/CN.555.2010-Eng.pdf>>. Acesso em: jun.2015.

UN. Division for Sustainable Development. Department of Economic and Social Affairs. **Chemicals and Waste**. New York, USA, 2014. Disponível em: <<http://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=214>>. Acesso em: nov. 2014

UNEP. Persistent Organic Pollutants. **London Guidelines for the Exchange of Information on Chemicals in International Trade**. Amended 1989a. Decision 15-30 of the governing Council of UNEP. Geneva, 1989. Disponível em: <<http://www.chem.unep.ch/ethics/english/longuien.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

UNEP. **Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal**, Geneva, 1989b. Disponível em: <<http://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx>> <http://www.basel.int/TheConvention>>. Acesso em 19 dez. 2015.

UNEP. Persistent Organic Pollutants Ninth Governing Council. **Decision 18/32 of UNEP of Governing Council: Persistent Organic Pollutants**. [S.L], 1995 1 p. Disponível em: <<http://www.chem.unep.ch/pops/english/indxhtmls/gc1832en.html>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

UNEP. **Meeting on Persistent Organic Pollutants (POPs): Final Report**. Geneva, 1996. Disponível em: <<http://www.chem.unep.ch/Pops/indxhtmls/manexpr.html>>. Acesso em: 03 jun. 2014.

UNEP. Persistent Organic Pollutants Nineteenth Governing Council session. Chemical management (decisions 19/13 A to D). **Development of an international legally binding instrument for the application of the prior informed consent procedure for certain hazardous chemicals and pesticides in international trade**. Geneva, 1997, 1 p. Disponível em: <<http://www.unep.org/Documents/Multilingual/Default.Print.asp?DocumentID=96&ArticleID=1438&l=en>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

UNEP. Persistent Organic Pollutants. Intergovernmental negotiating committee for an international legally binding instrument for implementing international action on certain persistent organic pollutants **Report of the Intergovernmental Negotiating Committee for an international legally binding instrument for implementing international action on certain Persistent Organic Pollutants on the work of its first session**. Montreal, 1998. 37 p. (UNEP/POPS/INC.1/7). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/History/Documents/tabid/62/Default.aspx>>. Acesso em: mar. 2015.

UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Conference of plenipotentiaries on the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Final act of the conference of Plenipotentiaries on the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants**: Stockholm, 2001, 44 p. (UNEP/POPS/CONF/4). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/History/Documents/tabid/62/Default.aspx>>. Acesso em: 03 jun. 2015.

UNEP. Governing Council sixth meeting. Decision SS.VII/4. **Guidelines on Compliance with and Enforcement of Multilateral Environmental Agreements**. New York, 2002, 14 p. Disponível em: <<http://www.unep.org/newyork/Portals/129/docs/SS.VII.1%20.pdf>>. Acesso em: jul. 2015.

UNEP. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal. Conference of the Parties to the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal. **Report of the Conference of the Parties to the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal.** Geneva, 2004a. (UNEP/CHW.7/33/Corr.3). Disponível em: <<http://www.basel.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/ReportsandDecisions/tabid/3303/Default.aspx>>. Acesso em dez. 2015.

UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Conference of the Parties to Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Technical guidelines for the environmentally sound management of persistent organic pollutants wastes.** Geneva, 2004b. (SC-1/21). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP1/COP1documents/tabid/70/Default.aspx>>. Acesso em dez. 2015.

UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Conference of the Parties to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutant.** First meeting. **Development of guidance to assist countries in the preparation of national implementation plans.** Punta del Este, maio, 2005. (UNEP/POPS/COP.1/12). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP1/COP1documents/tabid/70/Default.aspx>>. Acesso em: jun.2015.

UNEP. Division of Environmental Law and Conventions. **Manual on Compliance with and Enforcement of Multilateral Environmental Agreements.** ISBN: 92-807-2703-6. Nairobi, 2006a. <http://www.unep.org/delc/Portals/119/UNEP_Manual.pdf>. Acesso em: jun. 2015.

UNEP. IUCN Academy of Environmental Law. **Course on Compliance with and Enforcement of Multilateral Environmental Agreements:** lecturer's manual. Nairobi, jun. 2006b. Disponível em: <<http://www.unep.org/delc/Portals/119/CourseonCompliancewithandEnforcement/CourseonCompliancewithandEnforcement.pdf>>. Acesso em: jul. 2015.

UNEP. **Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM).** Geneva, 2006c. ISBN No: 978-92-807-2751-7. Disponível em: <http://www.saicm.org/index.php?option=com_content&view=featured&Itemid=473>. Acesso em: jun. 2015.

UNEP. **Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes:** Textos e Anexos. Tradução: Ministério de Meio Ambiente. Brasília, Brasil, 2006d. 31 p. Título original: Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants: Text and Annexes. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_seguranca/_publicacao/143_publicacao16092009113044.pdf>. Acesso em: 15 out. 2012.

UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Persistent Organic Pollutants Review Committee Second meeting. **Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its second meeting:** Addendum 1: Risk profile on commercial pentabromodiphenyl ether. Geneva, 2006e. 46 p. (UNEP-POPS-POPRC.2/17/Add). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/POPRCRecommendations/tabid/243/ctl/Download/mid/10490/Default.aspx?id=40&ObjID=4842>>. Acesso em:

UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Conference of the Parties to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutant.** Second meeting. **Guidance for developing national implementation plans for the Stockholm Convention.** Geneva, maio, 2006f. (UNEP/POPS/COP.2/INF/7). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP2/COP2Documents/tabid/71/Default.aspx>>. Acesso em: jul. 2015.

UNEP. **Guidance on the Global Monitoring Plan for Persistent Organic Pollutants:** Preliminary version february 2007. Geneva, 2007a, 146 p. Disponível em: <http://pops.int/documents/meetings/cop_3/meetingdocs/inf14/GMP%20Guidance%20CD/Guidance.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Persistent Organic Pollutants Review Committee Third meeting. **Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its third meeting:** Addendum 1: Risk management evaluation on commercial pentabromodiphenyl ether. Geneva, 2007b, 21 p. (UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.1). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/POPRCRecommendations/tabid/243/%20Default.aspx>>. Acesso em: mar. 2015.

_____. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Review Committee Third meeting. **Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its third meeting:** Addendum 6: Risk profile on commercial octabromodiphenyl ether. Geneva, 2007c, p. 23 (UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.6). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/POPRCRecommendations/tabid/243/Default.aspx>>. Acesso em jul. 2014.

_____. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Listing of POPs in the Stockholm Convention.** Geneva, 2008a. Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/ListingofPOPs/tabid/2509/Default.aspx>>. Acesso em: mar. 2015.

_____. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **POPRC recommendations for listing chemicals:** on pentabromodiphenyl ether. Geneva, 2008b. Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/POPRCRecommendations/tabid/243/%20Default.aspx>>. Acesso em: mar. 2015.

UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes Cuarta reunión. **Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor de su cuarta reunión:** Adición: Evaluación de la gestión de riesgos para el éter de octabromodifenilo de calidad comercial. Geneva, 2008c, 22 p. (UNEP/POPS/POPRC.4/15/Add.1). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/POPRCRecommendations/tabid/243/%20Default.aspx>>. Acesso em: mar. 2015.

_____. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Persistent Organic Pollutants Review Committee fourth meeting. **Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its fourth meeting:** Addendum 1: Risk management evaluation for commercial octabromodiphenyl ether. Geneva, 2008d, p. 13–17. (UNEP/POPS/POPRC.4/15/Add.1). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/POPRCRecommendations/tabid/243/Default.aspx>>. Acesso em jul.2014.

_____. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **History of the negotiations of the Stockholm Convention.** Geneva, 2008e. Disponível em : <http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3549/Default.aspx>. Acesso em: jun.2015.

UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its fifth meeting:** Addendum 1: Guidance on consideration relates to alternatives and substitutes for listed persistent organic pollutants and candidate chemicals. Geneva, 2009a. 18 p. (UNEP/POPs/POPRC.5/10/Add.1). Disponível em: <<http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-POPRC.5-10-Add.1.English.pdf>>. Acesso em: mar. 2015.

_____. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **Conference of the Parties of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants Fourth meeting. Guidance on feasible flame retardants alternatives to commercial pentabromodiphenyl ether(C-PentaBDE).** Geneva, 2009b. 27 p. (UNEP/POPS/COP.4/INF/24). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP4/COP4Documents/tabid/531/ctl/Download/mid/1875/Default.aspx?id=47>>. Acesso em: 09 jul.2014.

_____. **Global monitoring plan for Persistent Organic Pollutants:** under the Stockholm Convention article 16 on effectiveness evaluation: first regional monitoring report: Latin America and the Caribbean region. Geneva, 2009c. 81 p. Disponível em: <<http://chm.pops.int/Portals/0/Repository/GMP/UNEP-POPS-GMP-RMR-GRULAC.English.PDF>>. Acesso em: mar. 2015.

_____. **Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs)** as amended in 2009: Text and Annexes, Geneva:2010a.

UNEP. Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade. **Status of Ratification.** Geneva, 2010b. Disponível em: <<http://www.pic.int/Countries/Statusofratifications/tabid/1072/language/en-US/Default.aspx>>. Acesso em: jun.2015.

_____. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Conference of the Parties to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants Fifth meeting. **Report of the conference of the parties to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants on the work of its fifth meeting.** Geneva, 2011. Disponível em: <<http://ConferenceoftheParties/Meetings/COP5/COP5Documents/tabid/1268/Default.asp>>. Acesso em: 18 dez. 2015.

_____. Global Environment Outlook 5. **Environment for the future we want.** Geneva, 2012. . Job Number: DEW/1417/NA. Disponível em: <http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_FrontMatter.pdf>. Acesso em: 05 maio 2014.

UNEP. Global Chemicals Outlook. **Towards sound management of chemicals:** Trends and changes, Policy responses, Healthy and environmental effects, Economic implications. Nairobi, 2013a. Job Number: DTI/1639/GE. Disponível em: <http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/Mainstreaming/GCO/The%20Global%20Chemical%20Outlook_Full%20report_15Feb2013.pdf>. Acesso em: jun. 2015.

_____. **Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade:** Text and Annexes (revised 2013) Geneva, 2013b. Disponível em: <<http://www.pic.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1048/language/en-US/Default.aspx>>. Acesso em: mar.2015

_____. **Minamata Convention on Mercury.** Text and annexes. Geneva, 2013c. Disponível em: <http://mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Booklets/Minamata%20Convention%20on%20Mercury_booklet_English.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2015.

_____. Conference of the Parties of Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants Fifth meeting. **Measures to reduce or eliminate releases from wastes.** Geneva, 2013d. (Decision SC-5/9). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP5/COP5Documents/tabid/1268/Default.aspx>>. Acesso em: 18 dez. 2015.

_____. Conference of the Parties of Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants Fifth meeting. **Work programme on brominated diphenyl ethers and perfluorooctane sulfonic acid, its salts and perfluorooctane sulfonyl fluoride.** Geneva, 2013e. (Decision SC-5/5). Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/>>. Acesso em: 18 dez. 2015. .

UNEP. Conference of the Parties of Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants Sixth meeting. **NIP Transmission**. Geneva. 2013f (UNEP/POPS/COP.6/INF/7). Disponível em: <<http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/NIPTransmission/tabid/253/Default.aspx>>. Acesso em dez. 2015.

_____. Conference of the Parties to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants Seventh meeting. **Guidance for the inventory of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) listed under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants**. Geneva, 2014a. (UNEP/POPS/COP.7/INF/27). Disponível em: <<http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/Guidance/GuidancefortheinventoryofPBDEs/tabid/3171/Default.aspx>>. Acesso em: 09 jul.2015.

_____. **Strategic Approach to International Chemicals Management**: SAICM texts and resolutions of the International Conference on Chemicals Management. UNEP, WHO: Geneva, [2014?]b.

UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. **The new POPs under the Stockholm Convention**. Geneva, [2015]a. Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/TheNewPOPs/tabid/2511/Default.aspx>>. Acesso em: 16 dez. 2015.

_____. Conference of the Parties of Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants Seventh Meeting. Conference of the Parties to the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal Twelfth meeting. **Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with hexabromodiphenyl ether and heptabromodiphenyl ether, or tetrabromodiphenyl ether and pentabromodiphenyl ether**. Geneva, 2015b. Disponível em: <<http://synergies.pops.int/2015COPs/MeetingDocuments/abid/4243/language/en-US/Default.aspx>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

_____. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Conference of the Parties of Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants Seventh meeting. **Revised draft guidance on best available techniques and best environmental practices for the recycling and waste disposal of articles containing polybrominated diphenyl ethers listed under the Stockholm Convention**. Geneva, 2015c. (UNEP/POPS/COP.7/INF/22). Disponível em: <<http://chm.pops.int/theConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP7/tabid/4251/mctl/ViewDetails/EventModID/870/EventID/543/xmid/13075/Default.aspx>>. Acesso em: 12 jan. 2016

_____. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Persistent Organic Pollutants Review Committee Eleventh meeting. **Report of the Persitent Organic Pollutants Review Committee on the work of its eleventh meeting**. Geneva, 2015d. Disponível em: <<http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/POPRCMeetings/POPRC7/POPRC7Report%20andDecisions/tabid/2472/Default.aspx>> . Acesso em: jan. 2016.

UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Conference of the Parties of Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants Seventh meeting. **Reports of the meetings of the global coordination group and regional organization groups under the global monitoring plan for persistent organic pollutants** (UNEP/POPS/COP.7/INF/37). Geneva, 2015f, 148 p. Disponível em: <<http://chm.pops.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP7/tabid/4251/mctl/ViewDetails/EventModID/870/EventID/543/xmid/13075/Default.aspx>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

USP. Estrutura do Texto da Tese. In: **Guia de apresentação de teses**. São Paulo: FSP da Universidade de São Paulo, 2. ed. atual. 2015. São Paulo. Disponível em: <<http://www.biblioteca.fsp.usp.br/~biblioteca/guia/html/pt/paginas/guia/home.htm>>. Acesso em: 2015

VOLPATO G.. Ciência: da filosofia à publicação. 6. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2013. Disponível em: <http://www.gilsonvolpato.com.br/pdf/Primeiras%20p__ginas.pdf>. Acesso em:

WANG, S. et al, Uptake, translocation and metabolism of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in maize (*Zea mays* L.), **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 85, n. 3, p. 379-385, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653511007831>> Acesso em: jan 2016

WANG, S. et al, Debrominated, hydroxylated and methoxylated metabolism in maize (*Zea mays* L.) exposed to lesser polybrominated diphenyl ethers (PBDEs), **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 89, n. 11, p. 1295-1301, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653512006376>> Acesso em: jan 2016.

WANG, G., et al. Current levels, composition profiles, source identification and potentially ecological risks of polychlorinated biphenyls (PCBs) and polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in the surface sediments from Bohai Sea, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.], Elsevier, v. 101, n. 2, p. 834-844, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X15301788>>. Acesso em: jan 2016.

WEBER, R., Kuch, B. Relevance of BFRs and thermal conditions on the formation pathways of brominated and brominated-chlorinated dibenzodioxins and dibenzofurans, **Environment International**, [s.l.], Elsevier, v. 29, n. 6, p. 699-710, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412003001181>> Acesso em: jan 2016

WEBSTER D. L., High levels of persistent organic pollutants measured in blubber of island-associated false killer whales (*Pseudorca crassidens*) around the main Hawaiian Islands, **Marine Pollution Bulletin**, [s.l.], Elsevier, v. 58, n. 12, p. 1932-1937, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X09003646>> Acesso em: jan 2016

WHO. **International Programme on Chemical Safety**. [S.l.], Disponível em: <<http://www.who.int/ipcs/en/>>. Acesso em jul.2015.

WILFORD, B.H., et al. Polybrominated diphenyl ethers in indoor dust in Ottawa, Canada: implications for sources and exposure. **Environmental Science. Technologie**, v. 39, p. 7027-7035, 2005.

XIAO, J. L. et al, Application of compound-specific stable carbon isotope analysis for the biotransformation and trophic dynamics of PBDEs in a feeding study with fish, **Environmental Pollution**, [s.l.], Elsevier, v. 176, p. 36-41, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749113000407>> Acesso em: jan 2016

XU, Y., et al. Phthalates and polybrominated diphenyl ethers in retail stores, **Atmospheric Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 87, p. 53-64, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231014000284>>. Acesso em: jan. 2016.

XU,P., et al. Effects of PCBs and PBDEs on thyroid hormone, lymphocyte proliferation, hematology and kidney injury markers in residents of an e-waste dismantling area in Zhejiang, China, **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 536, p. 215-222, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969715303521>>. Acesso em:

YANG, R. et al, Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and mercury in fish from lakes of the Tibetan Plateau, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 83, n. 6, p. 862-867, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653511002244>> Acesso em: jan 2016

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman. 2001.

YOGUI, G. T., et al, Accumulation of semivolatile organic compounds in Antarctic vegetation: A case study of polybrominated diphenyl ethers, **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 409, n. 19, p. 3902-3908, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969711006310>> Acesso em: jan 2016

ZENNEGG, M. et al, Formation of PBDD/F from PBDE in electronic waste in recycling processes and under simulated extruding conditions, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 116, p. 34-39, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004565351400040X>> Acesso em: jan 2016

ZHANG, S. et al, Uptake, translocation and metabolism of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in maize (*Zea mays* L.), **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 85, n. 3, p. 379-385, 2011.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653511007831>> Acesso em: jan 2016

ZHANG, C. et al., The influence of land use on the concentration and vertical distribution of PBDEs in soils of an e-waste recycling region of South China, **Environmental Pollution**, [s.l.] Elsevier, v. 191, p.126-131, 2014.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749114001663>> Acesso em: jan 2016

ZHANG, Y. C. et al., Polybrominated diphenyl ethers in soil from three typical industrial areas in Beijing, China, **Journal of Environmental Sciences**, [s.l.], 2013.

Disponível em:

<http://www.jesc.ac.cn/jesc_en/ch/reader/download_new_edit_content.aspx?file_no=201302270000007&journal_id=jesc_en> Acesso em: jan 2016

ZHANG, Y. et al, Occurrence, profiles, and ecological risks of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in river sediments of Shanghai, China, **Chemosphere**, [s.l.], Elsevier, v. 133, p. 22-30, 2015. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653515001903>>

Acesso em: jan 2016

ZHAO et.al. PBBs, PBDEs, and PCBs levels in hair of residents around e-waste disassembly sites in Zhejiang Province, China, and their potential sources, **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 397, n. 1–3, p. 46-57, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969708002787>>.

Acesso em: dez 2015

_____ et al. Burdens of PBBs, PBDEs, and PCBs in tissues of the cancer patients in the e-waste disassembly sites in Zhejiang, China. **Science of The. Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 407(17), p. 4831-4837, 2009a.

_____.et al. PBBs, PBDEs, and PCBs in foods collected from e-waste disassembly sites and daily intake by local residents. **Science of The Total Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 407(8)p. 2565-2575, 2009b.

ZHENG, J., et al. Levels and sources of brominated flame retardants in human hair from urban, e-waste, and rural areas in South China, **Environmental Pollution**, [s.l.], Elsevier, v. 159, n. 12, p. 3706-3713, 2011. Disponível em

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749111003794>>. Acesso em:

ZHENG, J., et al. Health risk assessment of exposure to polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) contained in residential air particulate and dust in Guangzhou and Hong Kong, **Atmospheric Environment**, [s.l.], Elsevier, v. 89, p. 786-796, 2014.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135223101400048X>>. Acesso em:

ZHU, N. Z. Z., et al. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in the indoor dust in China: Levels, spatial distribution and human exposure, **Ecotoxicology and Environmental Safety**, [s.l.], Elsevier, v. 111, p. 1-8, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651314004370>>. Acesso em:

ZHU J. et al. **Social-economic analysis of the risk management of hexabromocyclododecane (HBCD) in China in the context of Stockholm Convention**. 7th International Symposium on Brominated Flame Retardants. Beijing, 2015.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABIQUIM. O impacto do Reach para a indústria brasileira. In: **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. São Paulo, 2009. 91 slides. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1348773484.pdf>. Acesso em: 15 out. 2012.

_____. **A Química em nossas mãos, a química responsável, a prática da atuação responsável**. São Paulo, 2007. DVD. Disponível em: <http://abiquim.com.br/geral_print.asp?princ=pub&pag=/publicacoes_migra/default>. Acesso em: 26 jul. 2014.

AMAP. **Arctic Monitoring and Assessment Programme AMAP Assessment 2002: human health in the Arctic**. Oslo, 2003, p. 137. Disponível em: <<http://www.amap.no>>. Acesso em: 16 set. 2011.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION NATIONAL CENTER FOR ENVIRONMENTAL HEALTH DIVISION OF LABORATORY SCIENCES. **Fourth national report on human exposure to environmental chemicals**. Atlanta, 2009. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/exposurereport/pdf/FourthReport.pdf>>. Acesso em: mar. 2015.

DITZ, D.; TUNCAK, B. Bridging the Divide between Toxic Risks and Global Chemicals Governance. **Review of European, Comparative & International Environmental Law**. [s.l.], v. 23, n. 2, p. 181-194, 2014.

ELKINGTON, John. **Canibais com garfo e faca**. 1997. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2012.

EUROPEAN COMMISSION. Environment. Reach. [S.L.]. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_intro.htm>. Acesso em: 30 Ago. 2012.

FREEMAN, M. H. Waste Minimization as a Waste Management Strategy in the United States. In: **Hazardous Waste Minimization**. USA, v.1, n.5, p.5, 1990.

GOUVEIA, N., FERRON, M. M. AND KUNO, R. Capítulo 7 - Os impactos dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na saúde. In: **Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade**. Organizado por Lúcia Helena Xavier e Tereza Cristina Melo de Brito Carvalho, Elsevier, Rio de Janeiro, 2014, p. 113-128, 2013.

IARC. Overall evaluations of carcinogenicity. An updating of IARC monographs. **IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risks of chemicals to humans**. Lyon supplement 7, v. 1-42, 1987. Disponível em: <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/suppl7/Suppl7.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2009.

JACOBI, P. Roberto; SINISGALLI, P.A.A. Governança ambiental e economia verde. **Ciências da Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.17, n. 6, p.1469-1478, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-1232012000600011>. Acesso em: jul 2015.

JACOBI, P. et al. Water governance and public policies in Latin America and Europe. In: RICHARD, S. et al. **Water governance in France: institutional framework, stakeholders, arrangements and process**, France: Anna Blume, p. 137-178, 2010. Disponível em: <<https://hal-sde.archives-ouvertes.fr/hal-00857368/>>. Acesso em: jul.2015

MARCOVITCH, J. A governança internacional do meio ambiente. In: RIBEIRO, Wagner Costa (Org.). **Governança da ordem ambiental internacional e inclusão social**, São Paulo: Annablume: PROCAM: IEE, 2012.

OECD. World Commission on Environmental and Development. **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

RICHARD, S; RIEU, T. IWRA. An historical perspective of governance to enlighten concerted water management in France. In: **IWRA WORD WATER CONGRESS**, Montpellier, France, 2008.

RODRIGUES, M. A. Políticas públicas. São Paulo: Publifolha, 2010.(Folha Explica).

UN. Secretary General proposes global compact on human rights, labour, environment, in address to world economic forum in Davos. In: **Press Release SG/SM/6881**. Switzerland, 1999. Disponível em: <<http://www.un.org/News/Press/docs/1999/19990201.sgsm6881.html>>. Acesso em: 19 nov. 2012.

UNEP. Basel Convention. Geneva, 2011. Disponível em: < <http://www.basel.int/>>. Acesso em: 30 out. 2012.

UNEP. **Report of the African Ministerial Conference on the Environment on the Work of its 3rd**. Session: 10–12. Nairóbi, may 1989.

11 APÊNDICES

COMPILAÇÃO DOS EXTRATOS DAS RESPOSTAS DOS ENTREVISTADOS SEGUNDO OS BLOCOS DE QUESTÕES

Bloco II - Percepção e a visão do país sobre a Convenção de Estocolmo, os benefícios e as oportunidades gerados

Pergunta 1. Qual é a função dos acordos ambientais multilaterais, especialmente a Convenção de Estocolmo sobre POPs, na solução de problemas ambientais globais?

RT_1_Extrato [32-36]

Portanto, para nós, a principal função é ter certeza de que estamos eliminando a contaminação do meio ambiente para proteger a saúde e o meio ambiente melhor do que agora. Nós estamos tentando usar o nosso melhor conhecimento, informações e também capacidades e experiência para chegar a estas condições melhores, o mais rapidamente possível. Esta é a nossa meta

RT_2_Extrato [13-32]

Eu diria que a convenção é um [assunto] que marcou o governo, porque muitos compostos que são abrangidos pela convenção não estão ao abrigo da legislação nacional, portanto não recebem muita atenção. Embora, se assinar o acordo multilateral, eles terão que prestar atenção, o que é bom. E na convenção, eles têm que pensar sobre toda a carga, e tal, é uma questão muito difícil, eles devem procurar a nova tecnologia, para (incompreensível), e os antigos encargos e eles também estão apoiando todos os tipos de monitoramento também. E há boas vantagens de que eles estão procurando pela informação científica. E eu acho que toda a convenção ajuda a estabelecer uma ligação entre a ciência, e pesquisa e a política, porque caso contrário eles não recebem muita informação. Mas o comitê de POPs está sempre em busca de novas informações. Essa é a grande força de toda a convenção de que eles têm esse comitê de POPs como uma ferramenta sobre como adicionar novas substâncias químicas à lista. E porque há todos os tipos de sugestões provenientes de diversos países que eles devem procurar a informação, caso a sugestão seja válida. Quanto nós sabemos, sabemos sobre a toxicidade e os níveis, (incompreensível), o tempo de vida, todas essas coisas que nos ajuda muito a abrir o canal de comunicação entre o cientista e as autoridades. Eu acho que essa é a forma como o nosso (ininteligível) foi estabelecida nos termos da legislação, porque estávamos fornecendo as informações para o Ministério e eles aprenderam que eles podem nos perguntar se eles tiverem algumas questões. Então, nós gradualmente construímos uma relação de confiança entre a organização científica e o governo nacional.

RT_2_Extrato [132-152]

Entrevistado 2: A Convenção de Estocolmo é uma convenção muito original, porque tem proporcionado uma série de ferramentas muito úteis. Um deles é esta comissão de avaliação de POPs, pois permite que diferentes países trouxessem novas ideias e também abre o terreno para essa comunicação entre a ciência e os poderes. E isso é ótimo para a política porque até agora ainda não houve muita comunicação com a ciência, e há uma sensação de estresse porque, mas então, houve uma grande quantidade de ciência que os políticos não conheciam e agiram, enquanto eles estavam tomando decisões não muito apoiadas pela ciência. Então eu acho que essa é uma das vantagens, que agora esta ferramenta é muito mais funcional. Por diversas razões, e pela primeira vez eles também estão tentando avaliar a eficácia. Porque até agora não tínhamos a menor ideia de como nossas convenções são funcionais. Não é simples porque a Convenção de Estocolmo foi assinado muito depois de muitos países já terem proibido muitos dos compostos que (ininteligível) ... Assim, os níveis já estão diminuindo e eles já estavam diminuindo quando começamos a monitorar. Então, nós provavelmente não vamos ver uma diminuição dramática nos níveis. Mas você também deve entender que não significa necessariamente que ela não foi afetada. Definitivamente, é um bom

conceito, mas provavelmente será novamente replicado na convenção de Minamata e eles também estão tentando obter mais informações sobre os níveis. Eu acho que muitas lições que não foram aprendidas através da Convenção de Estocolmo podem ser melhor obtidas através de algumas outras convenções.

RT_3_ Extrato [82-98]

A resposta não é difícil. Começaremos com o mais geral. Neste país, como muitos outros, certas coisas não poderiam ser resolvidas a nível nacional. Elas devem ser resolvidas globalmente. Uma das principais características dos poluentes na Convenção de Estocolmo é algo assim. Eles são transportados por todo o mundo, já que literalmente não dependem da fonte fixa, e o pior efeito daqueles normalmente, uma vez que começamos a negociar a Convenção de Estocolmo, reconhecemos o fato de que, o DDT como exemplo mais antigo, é usado principalmente em países da malária.

RT_3_ Extrato [99-140]

Mas os piores efeitos são observados no Ártico. As reuniões do IMCT, havia visitantes de Inuits e outras tribos da área do Ártico alegando que eles estão perdendo suas vidas, eles estão perdendo suas fontes, as únicas fontes de alimentos, porque o peixe, e focas, e baleias, eles estão comendo apenas o pássaros, eles não têm mais nada para comer, e eles estão contaminados com DDT. Embora eles nunca viram o DDT, eles nunca viram mosquito. Então, este é o exemplo e esta é a ideia principal. Não faz qualquer sentido deixar apenas para os países, porque seja qual for o país que está usando o poluente, para bons propósitos, também foi reconhecido que o DDT, que foi proibido no Hemisfério Norte há 40 anos ou mais, ainda é utilizado em países onde, infelizmente, não há melhor alternativa. Eu não quero entrar em detalhes, esta é a ideia básica.

RT_3_ Extrato [110-123]

Você faz o acordo e nós dizemos hoje, como membros da União Européia, que podemos facilmente dizer que não usamos os piores poluentes. Nós temos alternativas. Temos a legislação que é, em muitos sentidos, ainda mais forte do que o acordo. Mas isso não significa que estamos resolvendo o problema global. Então, estamos tentando ser promotores ativos da Convenção, mas também estamos tentando ajudar dentro de nossa capacidade, no resto do nosso centro, como um excelente exemplo. É apontado como um centro regional, porque tecnicamente ainda pertencemos à região do Centro e do Leste Europeu da ONU. Ao mesmo tempo somos membros novos e temos contatos com o Oeste, facilitando as coisas. O centro regional está tentando ajudar os países em desenvolvimento na África, Ásia, e possivelmente na América do Sul.

Entrevistado 3: Se eu pudesse sugerir, talvez seria uma boa ideia descrever o caminho da República Checa? Porque quando iniciou, éramos apenas países em desenvolvimento.

Entrevistado 2: Verdade. Bem, não éramos países em desenvolvimento, éramos o país com (ininteligível) econômico.

Entrevistado 3: Sim, porque era até 1990, mudanças, e que nos ajudou, nós realmente recebemos assistência para definir a legislação vigente. Existiam alguns mecanismos; existiam algumas ferramentas que foram introduzidas para nós nas quais pudemos usar. Tínhamos pesquisadores e cientistas muito capacitados. A pesquisa tinha um padrão relativamente alto, mas tínhamos o equipamento.

Entrevistado 2: E não tínhamos dinheiro.

Entrevistado 3: Exatamente, sim. Nós não tínhamos dinheiro, absolutamente.

Entrevistado 2: Nos anos 90, após nos tornarmos membros do OECD em 1995, nós éramos República Checa. Havia diversos projetos checos em andamento aqui, ou em qualquer direção, para a Convenção de Estocolmo. Lembro-me muito bem quando cheguei à primeira reunião do IARC que eu tinha o apoio. Eu era (ininteligível) para Montreal em junho de 1998, acho. A reunião com os dólares canadenses no meu bolso, porque eu não conseguia obter mais. No entanto, isso mudou. Nos tornamos desde o início, tentamos ser uma força principal na Região Centro-Leste Europeu. Eu fui o primeiro membro do escritório no Centro-Leste Europeu, atuei por mais de oito anos [ininteligível 13:55].

SU_1 Extrato [3-41]

Entrevistador: Você pode seguir este. Vi muitas coisas que está dentro está incluído.

Entrevistada: A primeira NIP foi feito em [inaudível 00:14] em 2006, a qual era uma tarefa que nos foi dada a EME. Esta atribuição foi dada à EPA. Uma das razões por que foi dada ao EPA é, como você diz, as novas substâncias, porque há uma grande quantidade de resíduos. A EPA está focando principalmente nas questões de resíduos, enquanto estamos focando principalmente em colocar produtos químicos no mercado. Essa é a razão. O relatório anterior é feito de acordo com as diretrizes que foi elaborado pela Secretaria de Estocolmo.

Entrevistada: É na página 100 que você verifica o que é específico para a Suécia, quais são os problemas que vemos com os POPs e porque a Convenção de Estocolmo é tão importante para nós. É principalmente porque temos um monte de POPs no mar Báltico.

Entrevistador: No Mar Báltico ou no peixe?

Entrevistada: Nos peixes, e, provavelmente, também nos sedimentos. É por isso que não podemos comer o peixe tanto quanto nós queremos, e não podemos vendê-lo fora da Suécia. Nós, na verdade, não estamos autorizados a vender o peixe do mar Báltico.

Isso é uma espécie de área de desastre. A quantidade de PCBs é tão alto no mar Báltico que você tem que ter aconselhamento dietético para as pessoas de uma certa idade, e, por isso, não podemos vender o peixe. Nós só podemos comê-lo porque nós nos atentamos a este conselho dietético.

Mesmo assim as crianças não podem comer esse peixe ou qualquer pessoa até seus quarenta e poucos anos. Você não deve comer muito deste peixe. Essa é uma das principais preocupações quando se trata de POPs na Suécia, a prioridade principal, na realidade.

Entrevistador: Você pode ver mais uma vez, falar que é a primeira vez que você tem algumas ações ou não. Que é o início do problema dos POP, no peixe ou na dieta?

*Entrevistada: A primeira vez que foi reconhecido que tinha um monte de PCBs foi muito cedo. Então era isso, eu acho que já vimos um monte em focas, em grandes mamíferos, e que eles estão realmente morrendo. Vimos também em lontras. Foi um monitoramento do ambiente, mas também sentimos que tomamos muitas medidas nacionais, mas os níveis não diminuíam. Neste contexto, foi discutida a tê-lo como um acordo no longo prazo como parte do [inaudível 04:17] no protocolo POP. Percebemos que, uma vez que existem os POPs, estes são tão peculiares que eles se movimentam, e eles também *grasshop dos países mais quentes até as áreas mais frias, para que haja esse efeito *grasshopping de preocupação.*

SU_1 Extrato [41-54]

Convenção de Estocolmo é um bom mecanismo para resolver o problema de questão global e deve-se trabalhar, aprender e compartilhar com outros de forma global, como por exemplo compartilhar informações sobre como elaborar e implementar os NIPs.

SU_1 Extrato [501-513]

Entrevistada: Este todo é uma parte de como lidar com seus pesticidas, é parte de você lidar com o seu lixo, é parte de você lidar com desastres ou informações importantes. É apenas uma parte, embora sejam especiais porque eles estão usando [inaudível 00:31:36] Canadá. Não é um problema nacional ou qualquer coisa.

Entrevistada: [inaudível 00:32:20] negociar não era ruim, mas havia fotos [inaudível 00:32:23] negociadas se o presidente era do Canadá. Ele tinha uma mulher Inuit e uma criança na mesa dizendo que, por causa dos POPs, a mulher Inuit não podia alimentar a criança com alimentos do Ártico porque está extremamente contaminada por POPs utilizados em outras áreas. É uma poluição muito injusta porque você polui áreas muito precisas. Há DDT e os PBDEs.

Entrevistada: E também que, mesmo se o seu país parar de usar tudo e os países vizinhos não, você ainda teria isso em seu corpo. Essa é, talvez, mais fácil de entender do que os Inuits.

Pergunta 2. Quais são os benefícios para os países se tornarem País-Parte dos acordos ambientais multilaterais, especialmente da Convenção de Estocolmo? O que os motiva? Interesse próprio, proteção do ambiente? Existe um futuro ambiental melhor para o seu país ao ratificar as Convenções?

RT_1_Extrato [29-32]

Os desafios e os benefícios, quer dizer, é o nosso papel prestar um serviço - nós garantir que a República Checa está em conformidade com a Convenção.

RT_1_Extrato [36-41]

O benefício é, claro, um meio ambiente mais limpo. Esperamos viver mais tempo, e a próxima geração terá melhores perspectivas. Isto é o que vemos como benefícios. Além disso, estar em um ambiente limpo também pode ter um certo benefício econômico, porque as pessoas de áreas poluídas podem querer viver em algum lugar que seja mais limpo e estabeleça seus negócios nessas áreas. Então, também tem um aspecto econômico significativo.

RT_1_Extrato [85-89]

Por outro lado, os benefícios são claros: uma melhor proteção do meio ambiente, diminuição dos riscos; que pode ser um argumento muito válido em termos econômicos, bem como condições políticas, porque as pessoas gostam do meio ambiente seguro, de um ambiente seguro.

RT_2_Extrato [46-53]

O benefício é com certeza social, a vantagem de estarem mais cientes dos compostos químicos e o meio ambiente. Porque o problema é visualizado, eles não conseguem escondê-lo, eles têm que falar sobre isso. Então, os compostos tóxicos causam muito mais publicidade. E também definitivamente há também como impulsionar as autoridades que estavam fazendo decisões. Economicamente, é claro que é difícil, porque as remediações são muito caras. Mas, pelo menos, eles têm uma razão para procurar a fonte de (ininteligível), para que possamos chamar a atenção para o problema dos encargos.

RT_2_ Extrato [155-160]

Como a [Convenção] solicita novas questões, qual seria um bom substituto. Por isso, pode dar início ao [estudo] desta substituição de determinados produtos químicos para os pesticidas ou o que quer que seja. Retardadores de chama ... E também está iniciando a lista (ininteligível) de toxicidade e fatos de saúde e epidemiologia e é bom porque é a próxima coisa que os cientistas voltarão a trabalhar em direção ao útil. Porque agora está aberto e desafia os cientistas.

RT_3_ Extrato [163-168]

O mecanismo que é adotado, está incluindo basicamente as partes interessadas desde o início. Também há outra ênfase que é prova com base na ciência.

RT_3_ Extrato [170-175]

Temos instituição mais forte e um programa científico excelente. Diversas instituições não apenas no centro, existem várias na Academia Checa de Ciências, muitos institutos que contribuem significativamente. Existem outras universidades também.

RT_3_ Extrato [185-197]

Projetos para fazer o inventário. Já naquele projeto, houve uma solicitação para envolver todas as partes interessadas, e também teve um acordo no âmbito governamental. Portanto, houve uma necessidade de envolver todos os ministros, houve uma necessidade de envolver especialistas e peritos, houve uma necessidade também de envolver o setor privado e cientistas civis. Realmente tínhamos todos no conselho, e elaboramos um documento em conjunto que foi submetido através de procedimento ministerial ao governo para acordo e adoção. Uma vez adotado como inventário Checo das pessoas que estamos obtendo poluentes, então também estava alinhado com as exigências da Convenção, houve um Plano Nacional de Implementação que foi elaborado, e planos de ação. Naquela época, o governo tinha uma estratégia e fundos, elaborou um certo fundo na linha orçamental para apoiar a implementação dos planos de ação, e remediação de locais contaminados.

SU_1 Extrato [57-69]

O maior benefício em participar da Convenção é constatar que os níveis globais de POPs estão diminuindo e que podem ir e comer peixes no mar báltico e mesmo para este local, uma ação global é requerida. Por exemplo, a Rússia tem muitos estoques de PCBs e por ser país parte da Convenção tem até o ano de 2028 para eliminar estes estoques e resíduos e isso terá impacto global e na Suécia em especial. Portanto, o benefício é solucionar problemas de questões globais, como os POPs e mercúrio porque mesmo reduzindo cada molécula de substância química na Suécia ainda assim são necessárias ações para diminuir estas substâncias porque a poluição é originária de fontes externas.

SU_1_ Extrato [96-108]

Bem, o compromisso na Convenção de Estocolmo nos anos 1990 sobre POPs não era novidade para a maioria dos países porque na maioria deles já havia regulação dos doze primeiros POPs. A única coisa que tem sido desafio, talvez essa seja a próxima pergunta, mas não havia muitas discussões é sobre o conteúdo de POPs, o PCB do que poderiam ser permitidos em resíduos. A discussão é sobre a autorização o limite de miligramas., por exemplo para PBDEs pois no início foi dividido em Tetra, penta, hexa, mas percebeu-se que não é possível estabelecer a concentração no fluxo de resíduos para tê-los divididos em contentores. Isso foi uma grande discussão no seio da UE.

SU_1 Extrato [155-170]

Como criar a capacidade para o entendimento sobre o banimento dos POPs

Eles foram banidos e, por isso, nós podemos compartilhar o que estamos fazendo. Podemos aprender também com os outros. Como eles estão fazendo? Quais são os problemas de outros países? Quais são os problemas da Rússia ou problema do Canadá, para que possamos ver, para que possamos usá-lo como uma ferramenta de não fazer tudo muito assim nacionalmente?

Pergunta 3. E quais as oportunidades que o seu país entende que poderiam ser geradas pela implementação?

RT_1_[Extrato 89-98]

No institucional... Eu acho que a maior oportunidade atualmente é a informação. Ao interagir e implementar acordos ambientais multilaterais - a nossa situação é um pouco diferente - nós somos um país desenvolvido, portanto, não temos direito de receber assistência de outras fontes. Por outro lado, como discutimos um pouco mais cedo hoje, sabemos como é, porque nós mesmos experimentamos isso como um país, quando ainda tínhamos o direito, como um país, à transição econômica, o quanto isso ajudou a sustentar nossas capacidades. Isso nos ajudou, esta transferência de tecnologia e assistência técnica e transferência de informações. Como nos ajudou a adquirir rapidamente o nível de especialização necessária, e também os equipamentos tecnológicos.

Extrato RT_1_[100-114]

Foi através de vários instrumentos. Foi em meados de 1990, antes de se tornar membro da OCDE, tivemos algum apoio bilateral a partir de vários governos da União Europeia no momento, nós trabalhamos muito com a Holanda. Então, quando foi politicamente decidido que a República Checa se tornaria um membro da União Europeia, havia certos instrumentos de expansão da União Europeia, que também tinha embutido neles o fortalecimento da capacidade e transferência técnica. Então havia muitos workshops, reuniões, treinamentos, você poderia ir para os cursos; portanto, isso te ajudou pessoalmente, mas também ajuda a sua instituição, porque você treina uma pessoa para se tornar um treinador e, então, essa pessoa dissemina o conhecimento. Existem instrumentos, você só precisa conhecer estes instrumentos e usá-los de forma eficaz. E basicamente o que o meu papel é agora no Centro regional - claro, nós ainda estamos tentando divulgar as informações que adquirimos nas reuniões, mas estamos também fornecendo essa transferência de informações para outras pessoas através de reuniões regionais, ou seminários, participamos, convidamos as pessoas para o Centro, e damos cursos de formação para eles

RT_3_ Extrato [150-152]

Poderia ser a sensibilização e o fortalecimento de capacidades, e a transferência de informação tecnológica. Também houve a ajuda material. Estamos cada vez mais ativos, primeiramente porque temos mais dinheiro.

RT_1_ Extrato [114-119]

Eu acho que há uma série de benefícios, e tivemos a visão de que nós crescemos através compartilhando com os outros, e é tanto o crescimento pessoal, mas também é um crescimento da sociedade. E até agora o (ininteligível) têm aplicado esta visão pelas duas últimas décadas e, até onde podemos ver, até agora tem provado ser uma boa abordagem.

RT_3_ Extrato [155-161]

Deixe-me dizer que existe outro aspecto global muito importante. Aqueles acordos estão resolvendo um problema que nenhum único país consegue resolver de um ponto de vista econômico. Não é algo da situação que é transferido para longas distâncias. Eles devem procurar por determinada cooperação com outras agências lá. Isto é uma das características básicas da Convenção.

SU_1 Extrato [124-144]

Os benefícios são principalmente enfocar os problemas que temos que enfrentar e conhecer o tipo de substâncias químicas que deveriam ser controladas e que podem ser tóxicas e ter efeitos danosos para os seres humanos e não humanos.

SU_1 Extrato [501-513]

Entrevistada: Este todo é uma parte de como lidar com seus pesticidas, é parte de você lidar com o seu lixo, é parte de você lidar com desastres ou informações importantes. É apenas uma parte, embora sejam especiais porque eles estão usando [inaudível 00:31:36] Canadá. Não é um problema nacional ou qualquer coisa.

Entrevistada: [inaudível 00:32:20] negociar não era ruim, mas havia fotos [inaudível 00:32:23] negociadas se o presidente era do Canadá. Ele tinha uma mulher Inuit e uma criança na mesa dizendo que, por causa dos POPs, a mulher Inuit não podia alimentar a criança com alimentos do Ártico porque está extremamente contaminada por POPs utilizados em outras áreas. É uma poluição muito injusta porque você polui áreas muito precisas. Há DDT e os PBDEs.

Entrevistas: E também que, mesmo se o seu país parar de usar tudo e os países vizinhos não, você ainda teria isso em seu corpo. Essa é, talvez, mais fácil de entender do que os Inuits.

SU_1 Extrato [155-170]

Eles foram banidos e, por isso, nós podemos compartilhar o que estamos fazendo. Podemos aprender também com os outros. Como eles estão fazendo? Quais são os problemas de outros países? Quais são os problemas da Rússia ou problema do Canadá, para que possamos ver, para que possamos usá-lo como uma ferramenta de não fazer tudo muito assim nacionalmente?

SU_1 Extrato [103-105]

Existe um futuro ambiental melhor para o seu país

Sim, desde que se implemente ações e observe a sua eficiência com o monitoramento a cada seis anos.

Bloco III - Abordagens Anteriores à implementação do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo sobre POPs, incluindo o plano de ação sobre os POP-BDEs.

Pergunta 4. Estrutura legal sobre os POPs, especialmente sobre PBDEs?

Extrato RT_1 [139-145]

Entrevistado 2: Muito bem, então em termos do que eu estava dizendo, como eu já expliquei antes, de acordo com o Ponto focal da Convenção de Estocolmo temos o regulamento REACH e o regulamento dos POPs e no regulamento REACH, Anexo 17, havia um artigo sobre PBDEs, porque estes são os produtos químicos cujo uso foi severamente restrito, mas de forma a manter a certeza jurídica, decidiu-se que toda a legislação, todas as cláusulas necessárias aos poluentes deveriam ser congregadas em um único lugar. Então, de fato, houve apenas uma alteração formal, porque o mesmo texto, que era compatível com o que consta da decisão sobre os PBDEs, foi simplesmente movido do REACH, Anexo 17, para o Anexo que contém o regulamento sobre POPs, o Anexo 850. Certo?

Entrevistado 1: Ok.

Entrevistado 2: Então...a UE já tinha tomado medidas quanto aos PBDEs antes da decisão da Convenção de Estocolmo. Então houve apenas uma pequena alteração com relação aos usos permitidos e limites e então, apenas recentemente, o texto desse regulamento 850 sobre os POPs, que é o 2004-850, e que já foi alterado cerca de 8 vezes, eu acho, porque é o regulamento conjunto para a Convenção de Estocolmo, mas também é para a Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriças, que é uma convenção regional, e uma convenção que cobre apenas as emissões atmosféricas, então no minuto em que produtos químicos forem incluídos nessa convenção ela precisará ser alterada porque precisará refletir as mudanças. Tudo bem?

Entrevistado 1: Sim.

Entrevistado 2: Então esta não é uma convenção global sobre poluição atmosférica transfronteiras de longo alcance, porque tem um protocolo sobre POPs, entende?

Entrevistado 1: E não há regulamento da UE?

Entrevistado 2: Da UE sim. Este regulamento 850/2004 é o regulamento da UE, e como é um regulamento, isso significa que é diretamente aplicável no sistema judiciário, é como uma lei. Então não precisamos adaptar nenhuma

Extrato RT_2[67-85]

Entrevistado 1: Sobre as leis nacionais do país e regulamentação. Você trabalha com isto? Para efeitos de execução, acompanhamento, avaliação da implementação da Convenção de Estocolmo, particularmente para isso?

Entrevistado 2: Não é bem uma parte da legislação nacional. Porque você tem uma legislação que está focada nos PBDEs ou nas partículas, mas não há nenhuma legislação específica para níveis de PPTs.

Entrevistado 1: Não há nada específico para os PPTs?

Entrevistado 2: Existem por exemplo, as diretrizes (incompreensível) e (incompreensível) na Europa, nos termos de algumas legislações nacionais ou regionais para resíduo, por exemplo, Resíduo Europeu (incompreensível) nas PPEs. Existem (incompreensível) e diferentes (incompreensível) nacionais e internacionais.

Entrevistado 1: E os PPTs estão incluídos nesta diretriz?

Entrevistado 2: Sim, mas não como os níveis, apenas entre a lista de componentes que devem ser monitorados. Por exemplo, (incompreensível), ou níveis que você tem para os resíduos, eles estabelecem níveis de resíduos.

Extrato RT_3_[318-403]

Entrevistado 2: Vou te dar a imagem completa do esquema jurídico.

Entrevistado 3: É realmente como um quadro jurídico, por isso lógico que precisa ser harmonizado

Entrevistado 1: Com relação à implementação...

Entrevistado 2: Há um sistema para implementação. Nós iniciamos com o acordo, é o texto da legislação internacional, e para implementá-lo, temos a estrutura jurídica que basicamente consiste de duas partes. Há a legislação da União Europeia, e a legislação nacional. Agora, brevemente, eu posso explicar o que significa. A União Europeia possui diferentes níveis de leis, ou os textos legislativos. Hoje em dia, os mais importantes são os regulamentos. Os regulamentos da União Europeia é como força de lei, ou qualquer lei que diretamente é aplicada em todos os estados membros. Em produtos químicos, e em relação à implementação do acordo de produtos químicos, há uma regulamentação que é chamada de REACH. Abreviatura em inglês de Registro, Avaliação, Autorização, e Restrição de Substâncias Químicas. Eu não vou entrar em detalhes, mas estabelece todas as disposições necessárias para a implementação deste [ininteligível 30:30].

Em seguida, a nível nacional, há outros textos, eu esqueci de dizer que há o regulamento CLP que é classificação de rotulagem e embalagem. Então temos regulamento especial de POPs na União Europeia que é para torná-lo bem curto, (ininteligível) falará sobre isso, porque temos que dividir algumas coisas aqui, e ele cobre a situação dos POPs, porque a parte principal disso é o POPs (ininteligível). São diretamente aplicáveis e eles ajudam todos os estados membros a implementarem exatamente no mesmo nível.

Se funcionar completamente, eu faria um comentário a respeito, porque isso é teoria. Claro que a prática é um pouquinho diferente. Mas a ideia está basicamente muito correta. Ela pede para que todos os estados membros implementem a Convenção no mesmo nível, pela mesma forma, pelo mesmo mecanismo regulatório. Então chegamos à legislação nacional, que é neste país a Lei de Química, e Lei de Gestão de Resíduos também.

Esses textos a nível nacional estão estabelecendo as disposições para a execução. Inclui aquela descrição detalhada de qual indústria está fazendo o que, incluindo inspeção para verificar a fiscalização ambiental e há inspeção de saúde pública, bem como muitas outras inspeções em diferentes setores. Há também o Ministério do Interior, esqueci-me de dizer-lhe, há o Ministro do Interior envolvido. Há serviços aduaneiros também ...

Entrevistado 1: Porque a vida e a cultura de...

Entrevistado 2: Exatamente. Há o serviço aduaneiro.

Entrevistado 3: Na União Europeia, é provavelmente mais fácil porque a alfândega...dentro da União Europeia, há o...

Entrevistado 2: Certo. Não temos fronteiras entre...

Entrevistado 3: Livre comércio. Na União Europeia, não temos fronteiras.

Entrevistado 2: Mas nós temos as fronteiras da União Europeia se pensarmos a respeito disso. Os clientes devem ter cuidados ao importar de outros países.

Entrevistado 1: Isto é sobre a implementação. Você está falando sobre isto...

Entrevistado 2: Exatamente...

[conversa cruzada]

Entrevistado 1: Que é uma

Entrevistado 1: Se você pudesse me fornecer, porque ...?

Entrevistado 3: Sim. Alguns deles existem em inglês também...

[conversa cruzada]

Entrevistado 3: ...na tradução para que você possa dar uma olhada.

Entrevistado 2: Da mesma forma, você pode obter facilmente se não ...

Entrevistado 3: A legislação da União Europeia não está, claro, em todos os idiomas. Pode estar em português. Você não precisa dar uma olhada nela em outros idiomas...

[conversa cruzada]

Entrevistado 2: Você pode obter a versão em português da (ininteligível)

[conversa cruzada]

Entrevistado 3: É um texto enorme de...

[conversa cruzada]

Entrevistado 3: Mas a lei (ininteligível), também temos traduções não oficiais.

Entrevistado 1: Mas esta legislação nacional é muito diferente da outra...

Entrevistado 3: Não, ela deve ser compatível.

[conversa cruzada]

Entrevistado 3: Deve ser compatível, mas leva em conta as circunstâncias do país. Isso significa, por exemplo, que a Alemanha pode ter a agência com o Ministério da Saúde, mas temos a agência com o Ministério da Indústria e Comércio, por exemplo. Apenas leva em consideração as circunstâncias nacionais.

Entrevistado 2: Começa com os pontos principais. Aqui, toda a gestão de produtos químicos é abrangida pelo Ministério do Meio Ambiente, mas em outros países ...

Entrevistado 3: Na Bélgica é o Ministério da Saúde, por exemplo.

Entrevistado 2: Na Eslováquia, há o ministério do Comércio e o Ministério da Economia.

[conversa cruzada]

Entrevistado 3: Você tem nomes diferentes para os ministérios e portfólios diferentes. A legislação nacional ainda é necessária porque a infra-estrutura nacional não é idêntica, o membro da União Européia...

Entrevistado 2: Na verdade, cria um novo problema desde que tudo funcione bem. Às vezes, o governo está mudando a cada quatro anos, em muitos casos a cada ano.

Entrevistado 1: Sim. Isto é por quatro anos. [risos]

Entrevistado 2: Temos a mesma experiência. Estou aqui. No próximo mês de abril, comemorarei 10 anos aqui. Eu sobrevivi a 17 ministros...

Entrevistado 1: 17.

Entrevistado 2: Eu vim para cá em 1995. Eu era original. Eu trabalhei no contrato. Eu era o sujeito da pesquisa com o Instituto de Saúde Pública, que fica ao lado.

Entrevistado 2: Eu trabalhei no contrato. Eu estava confortável. 10 anos atrás, eu disse, eu nunca trabalharei aqui. Mas um dos meus amigos e colegas (ininteligível) tornou-se, entretanto, o vice-ministro. Ele me convenceu mais ou menos a me tornar o funcionário do (ininteligível)

Entrevistado 1: Gostaria de saber sobre os fatores e as circunstâncias que ocorrem na implementação e execuções.

RT_5 Extrato [39-55]

Primeiro, precisamos olhar para isso em três níveis. Temos a convenção global. Temos a legislação da União Européia e a legislação nacional. Todos estes níveis ou faixas precisam ser compatíveis, não devem ultrapassar de modo que haveria um conflito e rodada de cada ministério em (incompreensível), na verdade, garantir que a compatibilidade existe.

Como você sabe, temos vários atos legislativos principais. A Convenção de Estocolmo, a Convenção de Roterdã, a Convenção de Basiléia, são acordos globais e a legislação de POPs. Eles são aplicáveis diretamente no sistema jurídico. Então, já que somos membros da União Europeia, também precisamos aplicar a legislação da União Europeia.

Como você sabe, há esta política de produtos químicos, que é atingida pela dimensão, e então há uma CRP. Mas, além disso, historicamente lá, cerca de 50 outros atos legislativos, que tratou de uma forma ou outra com produtos químicos. Uma das belas peças de trabalho é dirigida a outras substâncias, ou na restrição do ...

Entrevistado 2: (risos).

Entrevistado 1: ... uso de certos produtos químicos, ou eles tinham uma suposição do que é.

Entrevistado 1: Isso é tudo, controle...

RT_5 Extrato [41-54]

Temos a convenção global. Temos a legislação da União Europeia e a legislação nacional. Todos estes níveis ou faixas precisam ser compatíveis, não devem ultrapassar de modo que haveria um conflito e rodada de cada ministério em (incompreensível), na verdade, garantir que a compatibilidade existe.

Como você sabe, temos vários atos legislativos principais. A Convenção de Estocolmo, a Convenção de Roterdã, a Convenção de Basiléia, são acordos globais e temos a legislação de POPs. Eles são aplicáveis diretamente no sistema jurídico. Então, já que somos membro da União Europeia, também precisamos aplicar a legislação da União Europeia.

Como você sabe, há esta política de estrutura química, que é atingida pela dimensão, e então há uma CRP. Mas, além disso, historicamente lá, cerca de 50 outros atos legislativos, que tratou de uma forma ou outra com produtos químicos.

RT_5 Extrato [66-70]

Claro que o total, que foi imaginado, foi transportado para a legislação nacional. Portanto, é todo o processo iniciado em 2005, e na legislação, na época, foi transportado para a gestão de resíduos. Isto entrou em vigor em 1º de julho de 2006.

RT_5 Extrato [95-104]

Nós, a República Checa, está estruturada de forma muito diferente, e não há certa visão de como proteger a nova restrição. Então, nós, a República Checa, estamos animados em transportá-lo para ... não por força de lei de lei, mas para o regulamento especial especializado, regulamentação governamental, sim. Este é o número 481.

RT_5 Extrato [120-124]

Está tudo especificado na regulamentação governamental. Talvez apenas para dizer que um fato está na diretiva da União Europeia, diz o que você deve fazer, mas a diretiva não diz como fazê-lo. Isso é o que está escrito na parte nacional no referido instrumento, a regulamentação governamental. Especifica quem faz o que e como. Ele estabelece e define os papéis. Neste caso, a diretiva diz muito claramente como todos os assuntos ... ela descreve o que há para fazer. É muito claro.

RT_5 Extrato [129-135]

Nem todas as diretrizes da União Europeia definem uma meta. Elas não definem se é um órgão criado pelo Ministério da Saúde ou um órgão criado por qualquer ministério, mas ele precisa ser assegurado que isso e isso ocorrem.

Sua infra-estrutura informacional completa, os governos, para vinculá-lo aos órgãos e instituições específicas que são relevantes para isso. Devo dizer que não estou totalmente familiarizado com esta nova legislação adorável, por isso não posso falar sobre isso. Isso é o que foi o aspecto geral das diretrizes da União Europeia em geral.

RT_5 Extrato [64-68]

Claro que o total, que foi imaginado, foi transportado para a legislação nacional. Portanto, é todo o processo iniciado em 2005, e na legislação, na época, foi transportado para a gestão de resíduos. Isto entrou em vigor em 1º de julho de 2006. No entanto, esta diretiva de trabalho teve que ser mudada, alguns destes, ou a natureza, então agora temos um segundo, até 05 de janeiro, sobre as notas. Foi emitido até 2011.

RT_5 Extrato [93-168]

Entrevistado 3: Sim, e porque a razão principal talvez fosse que existem...é estruturado de forma diferente. Os produtores e importadores e distribuidores fortes Obrigação.

Entrevistado 3: Obrigações.

Entrevistado 1: Para indústrias?

Entrevistado 3: Sim, para indústrias.

Entrevistado 1: Como importador também?

Entrevistado 3: Sim, importadores também. Cada assunto na cadeia de distribuição tem a sua própria...

Entrevistado 2: Função.

Entrevistado 3: Função, sim.

Entrevistado 2: Está tudo especificado na regulamentação governamental. Talvez apenas para dizer que um fato está na diretiva da União Europeia, diz o que você deve fazer, mas a diretiva não diz como fazê-lo. Isso é o que está escrito na parte nacional no referido instrumento, a regulamentação governamental. Especifica quem faz o que e como. Ele estabelece e define os papéis.

Entrevistado 3: Neste caso, a diretiva diz muito claramente como todos os assuntos ... ela descreve o que há para fazer. É muito claro.

Entrevistado 2: Em termos de...

Entrevistado 2: ... nem todas as diretrizes da União Europeia definem uma meta. Elas não definem se é um órgão criado pelo Ministério da Saúde ou um órgão criado por qualquer ministério, mas ele precisa ser assegurado que isso e isso ocorrem. Sua infra-estrutura informacional completa, os governos, para vinculá-lo aos órgãos e instituições específicas que são relevantes para isso. Devo dizer que não estou totalmente familiarizado com esta nova legislação adorável, por isso não posso falar sobre isso. Isso é o que foi o aspecto geral das diretrizes da União Europeia em geral. Se for específico, ainda melhor. Então é através da implementação dos requisitos uniforme do conselho. Em seguida, a parte nacional que só olha para a especificidade do tema.

Entrevistado 2: Você quer dizer a regulamentação governamental em inglês?

Entrevistado 1: Não, não, sem problema. Não para mim, mas eu tento traduzir se você tiver a regulamentação governamental.

RT_4 Extrato [5-17]

Entrevistado 1: Seria muito difícil comparar a Suécia e a República Checa, porque eles são os melhores, eu diria, e nós estamos em um nível médio na União Europeia. Porque é muito difícil de dizer. No que se refere a legislação na República Checa, tudo foi integralmente transposto, mas não implementado. No que diz respeito aos resíduos de PBDE, transpusemos o regulamento 815 de 2004, um regulamento de POPs, que está ao nível da União Europeia, mas o problema é que nós sabemos que era uma espécie de matrizes e os possíveis fluxos de resíduos podem conter PBDEs,

mas nós não medimos os PBDEs neles. Na maioria dos casos, é resíduo eletrônico, resíduo de equipamentos e aparelhos elétricos e eletrônicos. Não é medido, em primeiro lugar, porque, como eu sei de outros estados membros, contrariaria totalmente o comércio de plástico, que é vendido para uso e efeitos secundários, e que é vendido como matéria-prima para reciclagem. Iria definitivamente contrariar o comércio da reciclagem de resíduo de equipamentos elétricos e eletrônicos na Europa.

RT_1 Extrato [314-342]

Entrevistado 2: Sim. Então, nós já fizemos isso. Então, fizemos cumprir as leis de implementação, com sucesso... Bom, isso é o que o colega que é chefe do departamento de gestão de resíduos disse. Ele disse que sim, que foi incluído na legislação, no regulamento, então seria necessário alterar a lei de gestão de resíduos para que fique compatível, mas fora isso, nenhuma outra alteração é necessária, e se não estiver à altura, nem se espera nada. Então é algo que comprova ou não.

SU_1_ Extrato [262-265]

É a versão consolidada dos regulamentos dos POPs. A última alteração repetida foi em junho de 2012. O [inaudível 00:02:10] uma vez foi [inaudível 00:02:12]. Esta foi uma suposição, eu acho. Por último, haverá um no limte dos POPs para [inaudível 00:02:23]. Em seguida, haverá mais uma depois disso[inaudível00:02:27].

SU_1_ Extrato [444-562]

Has your country national laws? No, we have no national laws. We are trying to incorporate new ones. Then, yes we do, it's a crime. We have some criminal sanctions. Those ones are described in the EU monetary, the EU report, are described how the sanctions look.

Woman 2: A criminal law?

Woman 1: Yeah.

Woman 2: That there's sanctions for [inaudible 00:40:18].

Woman 1: ...think it's in these at the very end. [inaudible 00:40:28] ? What it means is criminalized [inaudible 00:40:38] and then the sanctions is that much. Do you have [inaudible 00:40:43]? Yes, you've done that. [inaudible 00:40:47] EU system called [inaudible 00:40:52] other countries enforcement agencies can look at that one. [inaudible 00:41:00] kind of easily available, even in China.

Woman 1: So, the institution responsible enforcement. That's what I gave you. It's divided...

Woman 1: ...the local, the regional and the local level.

Pergunta 5. Quais as instituições e suas responsabilidades para a gestão de POPs.

Qual o arranjo institucional para o NIP2: Há comitê especial com apropriada expertise? Quem faz parte? Existem consultores? Existem grupos específicos?

Como eles se dividem e quais os principais atores envolvidos?

RT_3_ Extrato [21-23]

Encontraremos com a outra equipe. Isso é uma espécie de parceria entre estes dois departamentos nesta área. Você sabe que há muita sobreposição entre a Convenção de Basiléia e a Convenção de Estocolmo.

RT_1_ Extrato [169-193]

O segundo plano de implementação nacional, que envolve novos produtos químicos que foram adicionados à convenção, foi submetido ao governo para aprovação em 2012. Desde então, temos implementado este plano, que também envolve alguns dos planos de ações anteriores que não foram concluídos por qualquer motivo. Estamos transferindo os negócios não concluídos e as novas questões. Então, basicamente a comissão do NIP 2 tem as mesmas pessoas, elas não mudam porque é o mesmo nível de especialização. O comitê foi envolvido e o Centro nacional apoiou a elaboração do plano nacional de implementação para os novos POPs. Já que estamos sempre realizando pesquisas, haverá algumas informações-piloto sobre a ocorrência de novos POPs em nosso país. Assim, poderíamos pensar em quais são as medidas a serem tomadas. E, claro, nós descobrimos já na elaboração em 2009, que vamos precisar de certas exceções, por isso temos exceções (ininteligível) conversamos sobre isso. Também temos exceções, bem, não são exceções,... Exceções para fumos e, então, há o uso disponível para algumas pessoas e os PBDEs, porque em alguns casos você pode ter o uso disponível porque a decisão sobre os PBDEs permite que você faça isso. Registramos alguns usos permitidos e você pode achar estes pedidos, ou formulários de inscrição, no site da convenção, para que todos possam vê-los.

Já em elaboração para o (ininteligível), nós já sabíamos que iríamos precisar, devido às circunstâncias nacionais, usar tanto os usos permitidos e as exceções. Nós ainda continuamos com base na discussão, com a indústria, nós ainda precisamos continuar algumas exceções específicas. Desde que o uso permitido não tem restrição de tempo, ainda não estamos retirando-o, porque só vamos avaliar a parte do PBDE do plano de implementação no próximo ano, em setembro. Com base num relatório de progresso, informaremos a secretária que gostaríamos de retirar ou preferimos manter o (incompreensível). Assim que é gerenciado.

RT_1_Extrato [139-260]

(...) E este mecanismo de coordenação nacional também está supervisionando a elaboração dos planos de execução e planos de ação nacionais. Eles também podem ser estruturados de forma que eles encaixem as prioridades e as estratégias de cada ministério. Pode ser feito. E uma vez que são aprovados em nível governamental, é mais fácil pedir apoio no próximo orçamento. Basicamente, você precisa se preparar com bastante antecedência, mas, geralmente, leva um ou dois anos de avaliação. Precisamos fazer a contagem regressiva. Quando eu preciso começar? O que acontece? Eu tenho chance de fazer isso a tempo? Nem sempre é fácil.

Quem participa do (ininteligível) ou grupos específicos?

Essas pessoas são as mesmas que os membros do conselho nacional. Este conselho abrange todos os interessados. Há representantes da sociedade civil, há representantes de empresas privadas, há representantes de várias associações e comitês, há representantes de associações de fabricantes, bem como o mecanismo de controle e execução - Há também agências, corpo de inspetores, também órgãos ambientais envolvidos. Bem como cientistas, não podemos esquecer a academia, então através dos nossos contatos científicos, nós também conversamos com a comunidade científica, recolhemos informações. E, claro, os ministérios envolvidos. Eles olham para isso a partir de seu portfólio, formam os seus tópicos ministeriais.

Entrevistado 1: Qual é a responsabilidade destas partes interessadas?

Entrevistado 2: É o mesmo que um papel no quadro de administração, ou Conselho. O objetivo do Conselho é certificar-se de que todas as pessoas de contato relevantes em seu ministério ou na sua instituição estejam cientes do que está acontecendo. Essa pessoa serve como uma informação ou ponto de contato para o tema, e ele deve coordenar a posição, informações, geração, mas também a geração, coleta dessa instituição, e fornecer ao conselho, para que a decisão possa ser tomada. Basicamente, a responsabilidade de cada parte interessada, membro do mecanismo de coordenação, é garantir o fluxo de informações adequadas, e, se houver qualquer necessidade de ação, essa ação seja coordenada e, se houver algum problema, essa informação seja passada rapidamente para o órgão de tomada de decisão, porque podem ocorrer problemas.

Entrevistado 1: Por exemplo, você tem alguma integração com o (ininteligível) técnico, por exemplo, eles são responsáveis pela gestão obsoleta (ininteligível), como eles a introduzem?

Entrevistado 2: Existe, claro, uma comunicação com o nível científico, com representantes importantes. Há também um calendário onde é solicitados que eles informem ao Centro em inventários nacionais a cada ano. Então, nós sempre descobrimos novas informações sobre quanto foi descartado, se alguma coisa foi encontrada, se os estoques, conforme registrados, já estão eliminados. Assim, por exemplo, os pesticidas, no nível atual de conhecimento, não há pesticidas mais obsoletos no país. Mas é claro que a gente nunca sabe se algo aparece ou não. Mas, até agora, existe um programa que funcionou por 12 anos, o ministério apoiou uma eliminação ambientalmente racional dos pesticidas por incineração no país. Esse programa foi usado por pelas pequenas e médias empresas, pelas pequenas ou grandes associações de agricultura, de modo que pudessem descartar corretamente pesticidas que eram ruins para a legislação, e eles não tiveram que fazer coisas como colocá-los em água, e assim por diante.

Entrevistado 1: E sobre as indústrias de pesticidas? E o relacionamento com o Ministério da Agricultura e o Ministério do Meio Ambiente?

Entrevistado 2: Não é tão complicado porque também há legislação específica em termos de pesticidas, e esta legislação é supervisionada pelo Ministério da Agricultura. E, uma vez que cada legislação define exatamente quem é responsável pelo que, neste caso, o Ministério do Meio Ambiente está recebendo apenas informações sobre a implementação, mas a instituição controladora é o Ministério da Agricultura. Os fabricantes, os usuários, eles só falam com o Ministério da Agricultura, e, então, o Ministério da Agricultura fala com o Ministério do Meio Ambiente sobre a implementação. É de responsabilidade do Ministério da Agricultura fazê-lo de tal maneira que seja compatível com o melhor do sistema jurídico e, então, periodicamente, informar sobre a implementação. Não há necessidade de ambos os ministérios assinarem ambos, porque existem regras e normas e requisitos que estão definidos.

Entrevistado 1: Não há conflitos entre a associação da indústria e o ministério?

Entrevistado 2: Não, porque a legislação é claramente definida, o escopo, quem faz o quê. Então, está claro. Não há conflito neste caso.

Entrevistado 1: Não existem alternativas tecnológicas? Como você gerencia isto?

Entrevistado 2: Ah, sei. Eu acho que é regulamentada de forma diferente. O fator decisivo aqui é quais substâncias, e elaboração e pesticidas possuem permissão de uso. Você só pode usar aqueles que são permitidos, você não pode escolher outros. Nós não somos um país tropical, por isso, provavelmente precisamos de pesticidas diferentes do que você usa no Brasil. Acho que a dimensão da agricultura provavelmente não é tão significativa como em outros países. Somos um país mais industrial. Existem mais indústrias do que agricultura. Então posso dizer que a dimensão no geral não é tão significante.

Claro, por outro lado, nos últimos anos, ... (fala em idioma checo)

Entrevistado 3: Estou muito ocupado hoje, sinto muito estar atrasado. Estou muito ocupado hoje, não só hoje mas sempre.

Entrevistado 2: Compreendemos perfeitamente. Estamos felizes que você pode nos encaixar em sua agenda muito ocupada.

Extrato RT_1 [8-20]

(...) e nosso papel é ajudar o Ministério coordenar e implementar qualquer acordo ambiental multilateral na República Checa a nível nacional, como o Centro nacional. A este respeito, os acordos ambientais multilaterais são um dos principais assuntos de nosso trabalho, e o que nós precisamos garantir é que os ministérios estejam cientes das decisões, que estamos em conformidade com o Texto da Convenção, e que a integração de outros departamentos de ministérios ou membros do Conselho, que é o conselho de administração do Centro, e tenhamos certeza de que todos os prazos e os requisitos sejam respeitados.

Além disso, o nosso papel é fornecer ao conselho de administração informações para que eles pudessem fazer a tomada de decisões, ou seja, nós fornecemos informações em relação ao acompanhamento dos níveis, em relação à produção industrial ou uso ou geração de resíduos - nós as compilamos de modo que fique em um local, de modo que seja acessível.

RT_1_ Extrato [150-168]

A implementação da Convenção de Estocolmo é, naturalmente, supervisionada pelo plano de implementação nacional, e, como eu disse, é um documento que é aprovado pelo governo. Não é um decreto, é uma portaria. Passa por um procedimento no qual o mecanismo de coordenação do Centro nacional administra o ambiente, elabora o texto; o conselho de administração do Centro nacional comenta o (incompreensível). Então segue o mesmo procedimento que qualquer documento da União Europeia. Entra em uma discussão ministerial para comentários, então, após os comentários forem favoravelmente feitos, vai para o nível do governo. Uma vez feito isso, então vai para o governo para uma reunião governamental, eles costumam tomar notas do documento elaborado e, em seguida, eles decidem que, em um determinado período de tempo, eles gostariam de saber o progresso da implementação. O governo, na verdade, autoriza o Ministério do Meio Ambiente para garantir medidas para que o plano esteja em operação. E também solicita ao Ministério do Meio Ambiente a garantia de que um relatório de progresso sobre a implementação seja elaborado em intervalos regulares. Por exemplo, o primeiro plano nacional de implementação foi elaborado em 2006, com o relatório de progresso sobre a sua implementação em 2009. E desde 2009, o POP adotou novos produtos químicos, já foi decidido que desde 2010 ocorrerá a elaboração de um NIP2. E o NIP 2 deveria ser apresentado em Setembro de 2012, e nós fizemos.

RT_1_ Extrato [194-260]

Quem participa do (ininteligível) ou grupos específicos?

Essas pessoas são as mesmas que os membros do conselho nacional. Este conselho abrange todos os interessados. Há representantes da sociedade civil, há representantes de empresas privadas, há representantes de várias associações e comitês, há representantes de associações de fabricantes, bem como o mecanismo de controle e execução - Há também agências, corpo de inspetores, também órgãos ambientais envolvidos. Bem como cientistas, não podemos esquecer a academia, então através dos nossos contatos científicos, nós também conversamos com a comunidade científica, recolhemos informações. E, claro, os ministérios envolvidos. Eles olham para isso a partir de seu portfólio, formam os seus tópicos ministeriais.

Palestrante 1: Qual é a responsabilidade destas partes interessadas?

Palestrante 2: É o mesmo que um papel no quadro de administração, ou Conselho. O objetivo do Conselho é certificar-se de que todas as pessoas de contato relevantes em seu ministério ou na sua instituição estejam cientes do que está acontecendo. Essa pessoa serve como uma informação ou ponto de contato para o tema, e ele deve coordenar a posição, informações, geração, mas também a geração, coleta dessa instituição, e fornecer ao conselho, para que a decisão possa ser tomada. Basicamente, a responsabilidade de cada parte interessada, membro do mecanismo de coordenação, é garantir o fluxo de informações adequadas, e, se houver qualquer necessidade de ação, essa ação

seja coordenada e, se houver algum problema, essa informação seja passada rapidamente para o órgão de tomada de decisão, porque podem ocorrer problemas.

Palestrante 1: Por exemplo, você tem alguma integração com o (ininteligível) técnico, por exemplo, eles são responsáveis pela gestão obsoleta (ininteligível), como eles a introduzem?

Palestrante 2: Existe, claro, uma comunicação com o nível científico, com representantes importantes. Há também um calendário onde é solicitado que eles informem ao Centro em inventários nacionais a cada ano. Então, nós sempre descobrimos novas informações sobre quanto foi descartado, se alguma coisa foi encontrada, se os estoques, conforme registrados, já estão eliminados. Assim, por exemplo, os pesticidas, no nível atual de conhecimento, não há pesticidas mais obsoletos no país. Mas é claro que a gente nunca sabe se algo aparece ou não. Mas, até agora, existe um programa que funcionou por 12 anos, o ministério apoiou uma eliminação ambientalmente racional dos pesticidas por incineração no país. Esse programa foi usado por pelas pequenas e médias empresas, pelas pequenas ou grandes associações de agricultura, de modo que pudessem descartar corretamente pesticidas que eram ruins para a legislação, e eles não tiveram que fazer coisas como colocá-los em água, e assim por diante.

Palestrante 1: E sobre as indústrias de pesticidas? E o relacionamento com o Ministério da Agricultura e o Ministério do Meio Ambiente?

Palestrante 2: Não é tão complicado porque também há legislação específica em termos de pesticidas, e esta legislação é supervisionada pelo Ministério da Agricultura. E, uma vez que cada legislação define exatamente quem é responsável pelo que, neste caso, o Ministério do Meio Ambiente está recebendo apenas informações sobre a implementação, mas a instituição controladora é o Ministério da Agricultura. Os fabricantes, os usuários, eles só falam com o Ministério da Agricultura, e, então, o Ministério da Agricultura fala com o Ministério do Meio Ambiente sobre a implementação. É de responsabilidade do Ministério da Agricultura fazê-lo de tal maneira que seja compatível com o melhor do sistema jurídico e, então, periodicamente, informar sobre a implementação. Não há necessidade de ambos os ministérios assinarem ambos, porque existem regras e normas e requisitos que estão definidos.

Palestrante 1: Não há conflitos entre a associação da indústria e o ministério?

Palestrante 2: Não, porque a legislação é claramente definida, o escopo, quem faz o quê. Então, está claro. Não há conflito neste caso.

Palestrante 1: Não existem alternativas tecnológicas? Como você gerencia isto?

Palestrante 2: Ah, sei. Eu acho que é regulamentada de forma diferente. O fator decisivo aqui é quais substâncias, e elaboração e pesticidas possuem permissão de uso. Você só pode usar aqueles que são permitidos, você não pode escolher outros. Nós não somos um país tropical, por isso, provavelmente precisamos de pesticidas diferentes do que você usa no Brasil. Acho que a dimensão da agricultura provavelmente não é tão significativa como em outros países. Somos um país mais industrial. Existem mais indústrias do que agricultura. Então posso dizer que a dimensão no geral não é tão significativa.

Claro, por outro lado, nos últimos anos, ... (fala em idioma checo)

Palestrante 3: Estou muito ocupado hoje, sinto muito estar atrasado. Estou muito ocupado hoje, não só hoje mas sempre.

Palestrante 2: Compreendemos perfeitamente. Estamos felizes que você pode nos encaixar em sua agenda muito ocupada.

RT_4 Extrato [88-144]

Entrevistado 1: Nosso ministério a nível nacional. E pela lei de gestão de resíduos nós damos a eles a autoridade para decidir sobre os níveis regionais, mas também existem sub-regiões, que também têm o poder de decidir, controlar e verificar e fiscalizar. Mas a supervisão com o meio ambiente e especialmente com a gestão de resíduos é feita pela Agência Tcheca de Inspeção do Meio Ambiente.

RT_3 Extrato [32-53]

Entrevistado 2: OK. Então, de volta para as afiliações de escritório. É, e temos sido muito ativos na promoção de sinergias entre os dois ou três (ininteligível). Porque nós temos a sinergia em vigor aqui. Estes três são cobertos pelo Ministro do Ambiente, e temos mecanismos, temos uma reunião do conselho, que é chamada de Conselho Nacional de Segurança Química, que, entre outras coisas, abrange a implementação dos (ininteligível).

É composto de todos os setores governamentais. Inclui o Ministério da Indústria e o Ministério da Saúde, como parceiros principais. Mas também há outros, há o Ministério do Interior, da Defesa.

Entrevistado 3: Agricultura.

Entrevistado 2: Agricultura. A agricultura é, provavelmente, a terceira mais importante (ininteligível). O Ministério dos Transportes também está envolvido.

Entrevistado 1: Transportes.

Entrevistado 2: Há também outras partes interessadas, há a Associação de Indústrias de Produtos Químicos como parceira principal. Que cobre 90 por cento das indústrias de produtos químicos em nosso país. Neste país, a propósito, a indústria de produtos químicos é um ramo muito importante da indústria e tem uma longa tradição a nível Europeu, e é bastante eficaz.

RT_3_Extrato [199-203]

Entrevistador: Então falamos sobre suas experiências a partir do ponto de vista prático. Agora queremos conhecer algo mais sobre os governos. Portanto, temos um mecanismo de coordenação em vigor por um longo tempo já, desde 2005. O Centro Nacional para os POPs foi estabelecido para definir a implementação no nível nacional.

RT_3_Extrato [209-248]

Mas não mais, existem mais países que possuem a mesma coisa. O que é único que nós realmente assumimos e seguimos o bom exemplo e boas práticas, que já foi criado em 2001, através da elaboração do primeiro inventário. Nós transferimos como o Centro Nacional que agora é chamado Centro Nacional de Compostos Tóxicos, por causa da outra Convenção que estamos apoiando.

Entrevistado: Em especial, naquela questão está o mercúrio, não são os POPs.

Entrevistado: Está muito próximo.

Entrevistado: Sim, sim. [palavras estrangeiras] Chumbo.

Entrevistado: Chumbo, chumbo, sim.

Entrevistado: Chumbo, cádmio, muito muitas circunstâncias vindo aqui.

Entrevistado: Sim, mas em termos de acordo global eles possuem a mesma característica em relação aos POPs e em relação ao mercúrio. Também há o transporte de longo alcance lá, também há o mecanismo tóxico de...

Entrevistado: Então, o que é isso, porque você cria um fórum para discutir e esse tipo de coisa com as diversas partes interessadas, desde 2001?

Entrevistado: Sim. Desde 2001 havia um projeto, que foi até 2003. Mas originalmente, acho que foi uma solicitação na INC7, uma convenção, para instituir algo que seria contínuo. Aquilo estava no texto da Convenção, uma exigência para elaborar um Plano Nacional de Implementação que precisa ser renovado em conformidade com a Convenção. Então, ficou acordado que era um mecanismo muito bom através daquele projeto, e precisaria ter continuidade.

Desde 2005, o Centro Nacional que é um criação conjunta entre o Ministério do Meio Ambiente e a Universidade de Masaryk precisamente para fornecer prova com base na ciência e ajudar na coordenação. Porque, como expliquei a vocês ontem, o ministério não possui laboratórios, o ministério não possui pesquisadores, mas o ministério possui uma função política, uma função de implementação, mas precisa receber informações válidas.

Assim, o Centro é o que está canalizando essas informações para o ministério, e o ministério está convocando seus parceiros ao nível da política de outros ministérios, e agências que estão relacionadas, e, então, discutiremos em conjunto o que precisa ser feito, vamos definir as prioridades e calendário. O que é importante, porque se é feito apenas de forma unilateral por um ministério, não irá a lugar nenhum; cada ministério vai perguntar: "E por que você faria isso?"

Mas desde que fazem parte do processo desde o início, nós não precisamos explicar e isso poupa muito tempo, e muito...

Entrevistado: E muito dinheiro! Muito dinheiro.

Entrevistado: Então, não há apenas um plano, mas há mecanismo de avaliação. Portanto, o governo solicita que a cada cinco anos..deve ser emitido um relatório.

RT_3_Extrato [295-316]

Entrevistado: Certo, o Centro possui o conselho administrativo. Nós o chamamos de conselho do Centro. Pode ser comparado com o conselho de administração de uma empresa ou algo assim. Este órgão novamente é composto de recursos, partes interessadas, indústria, ONGs.

Entrevistado: Cerca de 25 membros. 25 membros representantes de cada parte interessada.

Entrevistado: Aquele conselho na verdade, estamos nos reunindo...

Entrevistado: Duas vezes ao ano.

Entrevistado 2: ... duas vezes ao ano, a última reunião ocorreu há duas semanas atrás, um mês atrás.

Entrevistado 3: Duas semanas atrás.

Entrevistado 2: A esse nível, concordamos no que deveria ser feito.

Entrevistado 3: É uma reunião sobre os progressos, exatamente. Basicamente, o Centro informa sobre o progresso, e o conselho decide se está satisfeito, ou se precisa de mais informações, ou se há necessidade de uma segunda prioridade, ou se há necessidade de ter uma ação específica a nível nacional, ou apenas concordamos sobre o cronograma e informamos sobre os níveis de inventário e assim por diante. Acho que esta estrutura institucional trabalha muito bem.

Entrevistado 1: Existe alguma direção para a indústria, por exemplo, para as indústrias ...

Entrevistado 3: Não é assim tão fácil, claro como Karel disse, a Convenção de Estocolmo não é apenas o único instrumento, e o principal instrumento que você...

Extrato RT_2 [86-116]

Entrevistado 1: Vejo que há mais para a estrutura institucional. Qual é a instituição responsável pela execução e monitoramento? Aqui?

Entrevistado 2: Voltando à estrutura, na República Checa éramos a agência nacional de execução na República Checa. Então nós deveríamos avançar com ideias de como o Plano Nacional de Implementação parecia. Eu acho que o plano de implementação Checa, que acabamos de fazer, mas precisávamos ter algum tipo de conselho que estaria supervisionando a implementação. Nós estabelecemos o centro nacional de POPs e nossa universidade assinou um acordo com o Ministério do Meio Ambiente para estabelecer o centro POP nacional, e então o centro POP nacional é supervisionado pelo conselho do centro (incompreensível) nacional. E então, os representantes de todos os ministérios do governo se sentam no conselho, o que significa que o conselho é o órgão onde representantes das indústrias, agricultura, militar, saúde, meio ambiente, eles estão todos sentados em uma mesa. Assim, eles podem compartilhar as informações e fazer cumprir a implementação em todos os ministérios. E então, o nosso centro é parte dele, por isso, sentamos na mesa, e podemos ouvir, e rejeitar e agir com relação às decisões do Conselho e apoiar as decisões. E nós também podemos vir com a ideia de como monitorar e fazer cumprir. A dificuldade é que o nosso monitoramento, o POP e o acompanhamento (ininteligível), cada parte está sendo monitorada em métodos diferentes E é a responsabilidade dos diferentes ministérios. Assim, o monitoramento de (incompreensível) é parte do monitoramento realizado pelo Ministério do Meio Ambiente. O solo está sendo monitorado sob o ministério da agricultura, os métodos humanos estão sendo monitorados sob o abrigo do Ministério da Saúde. Então, nós realmente precisamos ter a colaboração entre os diferentes ministérios que (ininteligível). E também precisamos da plataforma onde todas essas informações seriam reunidas e, em seguida, o nosso centro foi incumbido com a responsabilidade de desenvolver o sistema de informação nacional, que é o nosso sistema geral. Então, isso significa que somos desenvolvidos, e estamos implementando o sistema de informação nacional para o (ininteligível) ...

Entrevistado 1: Todas as informações?

Entrevistado 2: Sim. Estamos recolhendo todas as informações para o inventário nacional e estamos fazendo disponibilizando isso publicamente.

RT_3_ Extrato [56-69]

Oficialmente este departamento cobre como o ponto principal, Roterdã, Estocolmo, o Gerenciamento de Lixo abrange a Basiléia.

Entrevistado 3: Também tem a Convenção de Minamata.

Entrevistado 2: Há a Convenção Minamata que estaria aqui também. Também existe o Protocolo de Montreal...

Entrevistado 2: É o Departamento de Proteção da Qualidade do Ar.

Entrevistado 1: Proteção da qualidade do ar, OK.

Entrevistado 3: A SAICM também está aqui.

Entrevistado 1: A SAICM está aqui.

Entrevistado 2: A SAICM também está aqui.

SU_1_ Extrato [172-197]

Entrevistador: Existe alguma comissão apenas para POPs, ou é POPs uma integradora dos produtos químicos em geral?

Entrevistada: Sim, produtos químicos em geral.

Entrevistada: Não. Nós só temos os pontos de contato e depois há atribuições. Quando existem atribuições como este não é um tipo de grupo de referência que eles vão ter uma rede de grupo de participantes e projeto.

Entrevistador: Veja que é essa é uma das nossas / minhas perguntas.

Entrevistada: Suas perguntas?

Entrevistador: Quando assumirmos essas atribuições, eles também devem tomar parte de quando esses NIPS são desenvolvidos. Os convidamos para uma reunião e para tecer comentários.

Entrevistador: Para a construção da NIP?

Entrevistada: Bem, fazer comentários, eu diria. Também tentamos [inaudível 21:14] os que são como gerenciadas através das ligações internacionais, quem é responsável? Quem é o ponto de contato nacional para as diversas empresas também?

Entrevistador: Sim, sim.

Entrevistada: Nós tentamos trabalhar tanto com as agências e com associações industriais.

Entrevistador: Então há esse é ponto de contato, uma grande parte do NIP, a digital [inaudível 21:47]

Entrevistada: Sim, eles são os cinco grandes.

Entrevistador: Eles são responsáveis por alguns dos NIPs.

Entrevistadas: Eu ia dizer, o [inaudível 28:42] e a EPA sueca, nós somos atribuídos pelo governo como os pontos de contato nacionais quando há partes interessadas, mas também com as reuniões ou NIPS que foram preparadas ou qualquer dúvidas sobre POPs, nós somos a autoridade competente, devo dizer.

SU_1_ Extrato [216-225]

Entrevistada: [inaudível 24:08], para que [inaudível 24:10]. Sim nós fizemos ambos, primeiro de 2006. Em seguida, fizemos um em 2012. Então fizemos o chamado [inaudível 24:15] no ano passado.

Entrevistador: Sim, eu vi isso.

Entrevistada: A comissão da NIP, sim, há um grupo de especialização. Olhamos para quem poderia estar interessado e quem poderia ser afetado por esse trabalho, e ser informado de que este está em curso. Normalmente, podemos trabalhar com consultores. Talvez nós tentaremos resumir o que iríamos fazer aqui, e também que nós sentimos que precisávamos saber mais sobre isso. Em todas as áreas isentas, o quanto ainda precisamos, etc.? Tivemos um consultor, e que fazia parte dela, mas era na verdade eles e nós que fizemos isso em colaboração com as partes interessadas.

SU_1_ Extrato [333-336]

Entrevistada: Além disso, é também um pouco estranho, porque temos pequenos ministérios e as agências são maiores. Os ministérios são principalmente políticas e pessoas, ou a administração política teria que trazer a sua política nas pessoas. Especialistas estão em agências, mas você está pagando ... Eles têm grandes ministérios, a maioria deles. Mas nós somos um pouco diferentes aqui.

SU_1_ Extrato [342-345]

Tivemos uma emergência [inaudível 00:09:46]. Eles estão todos dentro da agência. Foi uma agência. [Inaudível 00:09:53] para ver como dividir isso ... O trabalho é rápido.

Pergunta 6. De que maneira o NIP2 foi desenvolvido? Foram alocados recursos financeiros adicionais para desenvolver o NIP2 ? Como o NIP2 está estruturado em relação aos inventários e planos de ação?

Pergunta 7. Existe controle de PDBEs nos artigos colocados no mercado? Sobre o sistema de reciclagem, há empresas que reciclam plástico? Existe controle de PBDE na reciclagem?

RT_1 Extrato [365-395]

Sim, porque, na verdade, nós baseamos os nossos planos de ação em pelo menos um projeto piloto, informação piloto, para que possamos entender se é usado, se é produzido, quais são os níveis, estes níveis piloto. E esta informação que tínhamos está disponível e com base nessa informação o conselho do (inaudível) nacional concordou em alguns planos de ação que têm prioridade.

Entrevistado 1: E como podemos fazer esse projeto piloto? Por exemplo, se eu quero saber quando PBDEs estão em um computador, isso é um projeto piloto ou não?

Entrevistado 2: Sim, é sim. Basicamente você precisa encontrar os fundos para cobrir os custos dos materiais, e você precisa de alguém que coletará os materiais e que vai prepará-los, precisam ser picados ou pelo menos volatilizados ou dissolvidos ou passar por algum tipo de tratamento e então serem analisados. E você vai precisar de amostras representativas, então quando fazemos esse tipo de estudo piloto nós usamos, geralmente, 50 amostras, não são só uma ou duas, é mais e também tentamos avaliar a gama de produtos disponíveis no mercado ou que pessoas teriam esses produtos em suas casas, esse tipo de coisa.

Entrevistado 1: Ok. E a avaliação do monitoramento? Para o NIP2 vocês vão fornecer o anexo no ano que vem, certo?

Entrevistado 2: Isso.

Entrevistado 1: Pois é, esse é o outro...

Entrevistado 2: Ah, mas voltando nas regras de avaliação...

Entrevistado 1: E...assistência técnica, avaliação, conformidade e exequibilidade...

Projeto Piloto e Setor Industrial

Entrevistado 2: Sim, bom, assistência técnica... Quer dizer, isso provavelmente seriam só medidas em relação a treinamentos, em conversas com associações de indústria que estão usando isso, apenas dizendo: olha a situação no país é essa, e já que isso está no Anexo A exige-se que seja eliminado, então por favor considere cessar o uso ou diminuir ou cessar completamente. Esse é o tipo de conversa que a gente tem com eles.

Também temos um curso educativo que é ensinado na Universidade está aberto a qualquer pessoa, e também há um curso fornecido como Curso de Verão, nesse nível.

Já que os PDBEs já estavam incluídos na legislação antes da sua inclusão na Convenção de Estocolmo, no nosso caso, e não necessariamente, por conta das indústrias, já estávamos acostumados a ter isso como parte da legislação, então não foi uma medida totalmente nova, mas, por exemplo, no caso do HBCD, o novo, para o Hexabromociclododecano, talvez isso seja mais necessário, porque é este que está isolado, é o novo, a mais recente produto químico a ser adicionado.

Entrevistado 1: Então, vocês podem fazer o mesmo que estão fazendo para o HBCD...

Entrevistado 2: Sim, o que vamos fazer é criar uma consciência trazendo o material, explicando as consequências da inclusão deste produto químico nos anexos e quais seriam as exigências...Então isso significa, basicamente, que o que você precisaria seria tomar decisões que cuidam dos WEEEs, se houver um plano de trabalho, se estiverem trabalhando nas alternativas, já é alguma coisa, e você precisaria traduzir isso na linguagem que as pessoas estão acostumadas a usar ou aqueles que trabalham com isso vão entender.

RT_1 Extrato [316-342]

Nem sempre é fácil, mas se você quiser fazer as coisas direito, então isso exigiria muito dinheiro para estabelecer os parâmetros. Nós decidimos que já que os níveis de PBDE seriam muito baixos, verificaríamos apenas caso a caso e nosso RECETOX. Está cuidando de amostras regulares de artigos e fazemos estudos de volatilização, então na verdade tentamos analisar quantos PBDEs estão em tapetes, nos velhos, nos novos, nos móveis de plástico, nas televisões, no carros...E descobrimos que a maioria dos PBDEs podem ser encontrados nos bancos dos carros. Então, basicamente, para fins de reciclagem, seria mais fácil se simplesmente retirássemos os bancos dos carros e os incinerássemos, e assim não teríamos um problema.

Entrevistado 1: Mas o mesmo se aplica aos carros novos?

Entrevistado 2: Bom, eu não sei qual terá sido o escopo do estudo, mas eu sei que o trabalho ainda está sendo feito. Eu acho que o que eles estavam estudando agora eram os artigos para crianças...

Entrevistado 1: Ah, tá.

Entrevistado 2: ...então as fraldas e paninhos e bonecos e outras coisas assim, e agora acho que estamos preferindo focar nas coisas com as quais as crianças entram em contato, mas eu ainda não tenho resultados. Então ainda há trabalho sendo feito.

Entrevistado 1: Você já tem algum resultado? Alguma pesquisa?

Entrevistado 2: Sim, nós já temos resultados, mas eu teria que perguntar se eu posso compartilhá-los com você ou não, eu não sei. Vou perguntar aos meus colegas.

Muito bem, e o qual é a estrutura NIP?? Bom, é assim... nós tentamos fazer tudo compatível com os itens NIP, isso significa que as exigências são uma introdução, uma explicação sobre qual é o histórico do país e sobre a produção e assim por diante, e estruturamos isso produto químico por produto químico.

Entrevistado 1: Entendi.

Entrevistado 2: Estamos pensando em, da próxima vez que formos fazer alterações, alterar a avaliação de NIP...porque nós já incluímos o HBCD (hexabromociclododecano) antes, mas o que a gente que fazer, provavelmente, é apenas criar um anexo que cuide do... porque a avaliação da situação atual do HBCD já está contida no NIP-2, só precisaríamos acrescentar o plano de ação porque isso é algo que nós não tínhamos e vamos criar como um anexo e então acrescentar isso.

Entrevistado 1: Entendo.

Extrato RT_1 [419-453]

Entrevistado 2: É uma boa ideia usar os materiais preparados pela Convenção de Estocolmo para a atualização do NIP, por exemplo, neste caso, mas também é preciso ter uma visão realista de tudo, porque o material com as diretrizes é bem, bem detalhado. Então, se você decidir fazer tudo passo a passo, pode ser tornar muito custoso.

Então o meu conselho seria fazer um inventário preliminar, um piloto, para ver quais são os níveis, e então talvez consultar alguém sobre o que isso representaria - se se trata de uma tonelada ou de mil toneladas ou de um milhão de toneladas - e então avaliar, realisticamente, se é eficiente, do ponto de vista de custo, investir na eliminação, ou se você vão acabar dizendo, tudo bem, são 100 toneladas por ano, não é algo que esteja aumentando, vamos monitorar a ocorrência uma vez por ano e

reavaliar em 3 anos. Mas se for um milhão de toneladas, então é claro isso exigiria algumas medidas e você precisa ser mais restrito, etc. Então tudo depende também do escopo.

Extrato RT_1_[571-599]

Você tem as políticas do seu país e/ou o esquema de avaliação para os PDBEs, para produtos químicos industriais

Entrevistado 2: Para os atualmente utilizados, sim, porque isso é parte do nosso piloto, para novos produtos químicos industriais, eu acho que os retardantes de chama bromados já foram estudados, então os novos produtos químicos e alternativas, nem sempre estão sob escrutínio para determinar se representam mais risco ou menos risco, então sim.

Entrevistado 1: Então, se você tem alguma política aplicada ao que está sendo atualmente usado...o seu país já produziu artigos contendo o produto químico...

Entrevistado 2: Bom, às vezes você não tem essa informação, até porque pode ser mantida confidencial pelos fabricantes e outros para manter os artigos competitivos, então você pode não ter a informação completa. Mas de acordo com o que já perguntamos e nos foi contado, talvez parte de alguns artigos contenham esse produto (?) Ou eles compram como um produto semi-acabado e não necessariamente sabem, então para ficar no lado seguro, nós reduzimos o uso permitido, mas pode não ser necessariamente um sistema à prova de tudo.

Entrevistado 1: Você tem informações sobre artigos usados no seu país que contenham PDBEs...artigos como substâncias? Os projetos piloto?

Entrevistado 2: Certo.

Entrevistado 1: É possível que os artigos, os tipos de artigos que contém os PDBEs em seu país, seja reciclados?

Entrevistado 2: Sim, é sim. Possível? O plástico e, você sabe, os equipamentos eletrônicos e eletrodomésticos sucateados...

Entrevistado 1: No projeto piloto?

Entrevistado 2: Sim, ele cobre isso.

Entrevistado 1: Ele cobre isso... então, se você me mandar isso eu vou...

Entrevistado 2: Vou precisar dar uma olhada, mas por outro lado, eu acho que você pode ter pelo menos parte dessas informações quando examinar a nossa notificação. Geralmente, você extrairia essas informações dali.

RT_1 _Extrato [150-160]

São realizadas pesquisas, gerando informações por meio de implementação de projetos piloto, como por exemplo sobre a ocorrência de novos POPs em nosso país. Assim, podemos pensar sobre quais são as medidas a serem tomadas. e/ou isenções a serem solicitadas. E, claro, nós descobrimos já na elaboração em 2009, que vamos precisar de certas isenções.

RT_1 _Extrato [150-160]

A maioria é importado da China - Ou Amsterdã, Roterdã. Os funcionários da alfândega theca, quando eles sabem, eles podem registrar as funções. É complicado, porque eles não sabem tipicamente exatamente como encontrar isto...Substâncias. São invisíveis. Eles devem fazer, eles têm bons laboratórios, mas este é um problema da gestão, e, claro, dinheiro. Mas a União Europeia tem um sistema de controle, e quando eles descobriram algo que não é bom. Existe um relatório grande chamado RAPEX Controle de artigos químicos.

RT_4 Extrato [156-170]

Acho que problema principal é que existem muitas empresas que estão autorizadas para a gestão de resíduos, ou transporte, manuseio ou coleta. Muitas autorizações emitidas. É um negócio livre. Não há limite para dizer que só 60 empresas serão autorizadas, é um mercado aberto.

Entrevistado 3: Há mercado para isso?

Entrevistado 2: Sim, há um mercado. De outra forma, não solicitariam autorização. Você precisa autorização mesmo se for apenas para o transporte. Você aluga certos carros e você pode transportar o entulho de construção, e isto é resíduo, por isso você precisa ter autorização. Você não precisa necessariamente lidar com resíduos perigosos, que é algo diferente.

Entrevistado 1: O manuseio de resíduos perigosos é algo que precisa ser especialmente mencionado na licença da sua empresa.

Entrevistado 2: É uma licença comercial.

Entrevistado 3: Há uma licença comercial para as indústrias. E o processo industrial é diferente, certo?

RT_5 Extrato [95-104]

Sim, e porque a razão principal talvez fosse que existem...é estruturado de forma diferente. Os produtores e importadores e distribuidores fortes têm algumas...obrigações.

RT_5_ Extrato [197-190]

Execução. Isto é para a responsabilidade da União Europeia. É ferramenta de informação da União Europeia, ferramenta de aviso, que é enviada se uma inspeção ou funcionário da alfândega, ou qualquer outra agência responsável pela execução do quadro de qualidade, ou perigo para a Saúde.

Então este é o artigo na base de dados, e qualquer um pode vê-lo. Então, ele também serve como uma espécie de alerta antecipado. Há um pouco que este produtor encontrou isso, e estes níveis deste e deste produto químico. Então, todo mundo sabe. Se eles podem verificar que este é um produto novo, que era novo para o mercado, e eles não têm RAPEX sobre isso. Isto é ruim. Este produtor tem alguma culpa. Não é um rastreamento padrão; é uma espécie de verificação aleatória

Entrevistado 2: Feita pelos funcionários. Porque, a princípio, o que a alfândega faz, eles olham para os papéis. Conforme a Sasha disse você não consegue ver o PBDE na superfície.

Entrevistado 1: Você sabe que em breve estará aqui, e talvez existam muitos...

Entrevistado 2: Bem, os papéis não dizem que está lá, então você espera que não esteja lá. Mas pode haver alguns fundos disponíveis para as verificações aleatórias, para que possa colher amostras, e você pode levá-lo para o laboratório

RT_5_ Extrato [221-226]

Então este é o artigo na base de dados, e qualquer um pode vê-lo. Então, ele também serve como uma espécie de alerta antecipado. Há um informações sobre o que este produtor encontrou isso, e estes níveis deste e deste produto químico. Então, todo mundo sabe. Se eles podem verificar que este é um produto novo, que era novo para o mercado, e eles não têm RAPEX sobre isso. Isto é ruim. Este produtor tem alguma culpa. Mas será que algum acordo para saber, saber se existe Não é um rastreamento padrão; é uma espécie de verificação aleatória.

RT_5_ Extrato [217-495]

Até onde eu sei, quando todos os inspetores precisam enviar um plano de controle anual. Se eles listarem, porque aquilo precisa ser aprovado por suas hierarquias. Eu sei apenas o caso dos serviços de inspeção ambiental, porque é algo que eu estava envolvido.

Entrevistado 2: Ou qualidade do artigo, qualidade dos produtos.

Entrevistado 4: Qualidade dos produtos.

Entrevistado 2: Então existe os comentários importantes do inspetor. O que acontece quando a inspeção apresenta plano de controles, alguém olhar para isto e diz que vai custar cerca disso e disso? Com base nesse plano, eles têm o direito de fazer algumas verificações aleatórias, e fazer certa quantidade de análises laboratoriais. Mas o problema é que, quando a coisa nova é descoberta, e eles não podem usar a sua cota anual em laboratório.

Entrevistado 4: Ou eles estão procurando neste controle, eles estão à procura de algumas substâncias, que têm em...

Entrevistado 2: Em uma lista de prioridade.

Entrevistado 4: Ah, e quando você tem algo novo, ou algo inesperado, é perigoso, e agora? Eles não podem fornecer esse controle, porque isto não é regulamentado. Porque se eles querem impor (ininteligível) para controlar.

Entrevistado 2: Mas assim que você for listado em um ato legislativo que eles precisam observar um determinado produto químico, deve ser uma prioridade química ou que tipo de química, você sabe? Onde está o ato legislativo?

Entrevistado 1: Este é este produto químico, produto químico e matéria (ininteligível)

Entrevistado 2: Tudo bem. É mais complicado. Então você precisa ter o produto químico e a maneira como você pode analisá-lo.

Entrevistado 4: Analisá-lo e a quantidade ou a qualidade. Há um conveniente, eles são quantidade ... Porque às vezes há, neste artigos, há este composto ou produtos químicos em concentrações tão baixas que este método não são tão ...

Entrevistado 2: Sim, não deletado.

Entrevistado 4: Mas em breve, alguns produtos químicos estão indo em todas as concentrações.

Entrevistado 1: Será que eles têm rotulagem, eles têm rótulo? Sim?

Entrevistado 3: (ininteligível) de acordo com este diretório no (ininteligível) a estrutura da seguinte maneira. O produtor é prudente em fazer a declaração da União Europeia sobre autoridade. E no momento de colocar este produto em outro mercado, ele precisa declará-lo.

Entrevistado 3: Pré- ou antes desta prática.

Entrevistado 2: Sim.

Entrevistado 3: Há inspeção das autoridades nos serviços do mercado, verifique a inspeção neste lugar, e está nos lugares comuns. Ele está controlando somente esta declaração de conformidade. Talvez também (ininteligível). E se a inspeção tiver alguma dúvida a respeito. Pode acontecer também. Em seguida, é hora de verificar os produtos, por isso fica claro que eles estão colocando

este produto em algum laboratório, existem alguns métodos de como verificar isso. Métodos padronizados.

Entrevistado 3: Tudo. É caro, porque (ininteligível). Se isso acontecer, que eles ficam sabendo que o produto está OK, eles têm a inspeção para financiar a ...

Entrevistado 3: Esta análise.

Entrevistado 2: Eles possuem pouco orçamento.

Entrevistado 3: Sim.

Entrevistado 2: Então eles têm que encontrar as coisas.

Entrevistado 3: Em outro caso, se é verdade que há alguns (ininteligível) perigosos, de modo que o produtor é obrigado a financiar o governo por isso.

Entrevistado 4: Naquele último ano, mas não estava no documento eletrônico, mas nos POPs.

Entrevistado 2: Não, os POPs, os copos têm isolamento.

Entrevistado 4: Eles vão a partir deste plástico reciclado.

Entrevistado 1: Ah, eles são feitos por reciclagem.

Entrevistado 2: Sim, em algum lugar da China, que eles vêm. Aquele era o outro...

Entrevistado 2: Nós coletamos o plástico, não podemos realmente evitar, há também uma parte condenada, bem, desde que o último geralmente não é contestado no país, mas vendido, a responsabilidade de controlar o que acontece com ele. Mas se for processado em nosso país, o ABS só é produzido fora. Porque nós dissemos que qualquer embalagem ou comida, ou qualquer coisa que entra em contato com os alimentos tem regulamentos específicos. Essas coisas, como disse a Sasha, aconteceu em um país terceiro e, em seguida, ele foi colocado no mercado, então o que acontece em seguida? Então o que acontece?

Entrevistado 4: Sim, o que acontece? Depois, há algum sinal, não é OK, foi analisado em laboratório, verificou-se (ininteligível), e toda essa carga dos copos.

Entrevistado 2: Recipiente, isolamento, copos, tem sido destruídos ou devolvidos para o que quer

Entrevistado 2: Destruido aqui.

Entrevistado 1: Na lista negra.

Entrevistado 2: Mas isto também não é a alfândega que fez. Deve ser um inspetor treinado.

Entrevistado 1: Para o seu país.

Entrevistado 2: Sim, mas foi em uma base de um sinal.

Entrevistado 1: Mas ele obtém esta lista do (ininteligível)

Entrevistado 2: Você quer dizer a lista negra?

Entrevistado 1: Não. Eles enviam um fax de como eu posso obter...

Entrevistado 2: Não existem dados disponíveis...

Entrevistado 1: Sim, mas você tem...

Entrevistado 1: No seu país, eles são controlados pelo ministério do comércio?

Entrevistado 2: Sim, uma vez que este artigo... O laboratório industrial está supervisionando a implementação. É o Ministério da Indústria, certo?

Entrevistado 2: A agência que está fazendo é a inspeção comercial.

Entrevistado 1: Inspeção comercial.

Entrevistado 2: Sim, e o nome em checo é COI. É C-O-I. É a Inspeção do Comércio Checo.

Entrevistado 3: (então eles controlam em conjunto esta inspeção para o meio ambiente, e então também com o escritório alfandegário.

Entrevistado 2: Mesma agência.

Entrevistado 2: Controle conjunto.

Entrevistado 1: Muito interessante. Meio Ambiente e alfândega juntos. (risadas)

Entrevistado 4: Sim, porque cada (ininteligível) este meio ambiente, é responsável por substâncias químicas, ou em geral por produtos químicos. Os clientes, eles não são muito bem instruídos em produtos químicos. Então, eles olham em algum carro ou algum trem, mas é algo que eles não entendem o que é. Eles pedem ajuda neste negócio de inspeção.

Entrevistado 1: Com a mesma agência, sim.

Entrevistado 2: Se houver um pedido, que existe uma susceptibilidade de não adesão, em seguida, a inspeção pode considerá-lo. Então, a questão é o desafio de pesquisa, para sempre (ininteligível) química no (ininteligível). Se você não tem este par, pode ser muito difícil de discutir.

Por outro lado, somos capazes de analisar os PBDEs. Claro, para o inspetor, fornece a decisão de onde (ininteligível)

Entrevistado 4: É uma questão, porque em todos os computadores e em todos os dispositivos, você tem ele. Não é necessário analisar se está dentro, porque nós sabemos que existe este PBDE dentro.

Entrevistado 2: Até 2009, era permitido.

Entrevistado 4: Porque foi permitido, este computador...

Entrevistado 1: Sim então. Sim, eu sei. Sim.

Entrevistado 2: Alguns deles são permitidos...

Entrevistado 2: ...em alguns ministérios ou (ininteligível) costumavam ter computadores velhos. Para os novos artigos, desde 2010, quando realmente é imposto, não deveriam ser novos. Basicamente, o que você precisa fazer é controlar o novo...

Entrevistado 1: O novo, mas no novo...

Entrevistado 4: Se estiver em uso, isto é praticamente sem sentido. Se ele estiver em uso para controlá-lo, é claro, você não pode analisá-lo sem quebrá-lo (ininteligível)

Entrevistado 2: O que é necessário para controlar estes artigos de serviços direto do plástico reciclado. Especialmente o (ininteligível) e os brinquedos, e (ininteligível) todos os sacos de plástico. Por exemplo, este... O que está em contato com você? O que você tem na sua casa, composto, e assim por diante. Isto é necessário.

Entrevistado 1: Você controla a operação de reciclagem?

Entrevistado 2: Sim. Caso negativo, então ao menos os produtos que resultam deles. Você tem sapatos de materiais reciclados, ou se você tiver tecido...

Entrevistado 1: Quem é responsável por este controle?

Entrevistado 2: inspeção (ininteligível). Como a Sasha diria, faz sentido controlar os artigos em uso, porque você vai precisar destruí-los para que eles não possam ...

Entrevistado 2: ...serem mais usados. Até cada usuário, quer ele ou ela queira mudá-lo, em vez de quebrá-lo. Não faz sentido (ininteligível). A partir do novo equipamento sobre os outros, o objetivo é evitar que os PBDEs entrem na reciclagem (ininteligível).

Então, só para se certificar de que em produtos novos ou reciclados, você não tem esses produtos químicos. Então, isso depende do aviso de verificação, ou (ininteligível). Bom. Acabamos?

Entrevistado 1: Sim, muito obrigado.

Entrevistado 2: Muito trabalho para colocá-lo junto.

Entrevistado 1: Sim, obrigada pelo seu tempo, por nos receber, a mim. (risadas)

Entrevistado 4: Foi um prazer falar com você.

Entrevistado 2: Se você tiver problemas ou algo que não ficou claro, pode questionar

RT_4_Extrato [18-46]

Há alguns casos, não na República Checa, onde algumas outras empresas de reciclagem estão desmontando os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos e fazendo a triagem com base na medição de raios-X.

Palestrante 2: É uma maneira relativamente rápida e de baixo custo de descobrir se contém PBDE ou não.

Palestrante 1: mas o problema é que mede apenas os PBDEs sobre a superfície do plástico, não no interior.

Palestrante 3: O uso principal está nos circuitos, não é?

Palestrante 2: Sim, normalmente no revestimento. Para evitar incêndios.

Palestrante 1: Ele apenas indica se há bromo ou não, isso não diz nada sobre a concentração de PBDE. Ele apenas diz se bromo está lá ou não, é apenas raios-x.

Palestrante 3: Eles realmente o usam em nosso desmantelamento? Ou o que?

Que eu saiba, na República Checa, não há nenhum equipamento desse tipo utilizado, por causa do preço do equipamento. Talvez algumas das empresas que são produtoras de combustíveis a partir de fontes de resíduos poderiam ter equipamento que é capaz de classificar plástico contendo cloro ou bromo, e o único com esse tipo de tecnologia sofisticada está em (ininteligível), existe uma empresa de gestão de resíduos que tem equipamentos em suas instalações que poderiam classificar o PVC do fluxo de plástico, mas não os PBDEs, que eu saiba.

Na Suécia, ao contrário, eles possuem todas as instalações deles lá. Todas as instalações de desmantelamento, reciclagem e triagem de plástico, especialmente, a partir de fontes de PBDE. Eles têm equipamentos especiais, talvez também na base de raios-x, máquinas de triagem capazes de classificar o plástico PBDEs contido em componentes de plástico. Nos últimos anos, medimos apenas uma ou duas vezes o PBDE contido - era um projeto piloto, você pode ter ouvido falar dele - na fração pós fragmentação dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, e dos procedimentos de desmontagem do fim do ciclo de vida. As concentrações eram bastante elevadas, mas não tão altas quanto a que temos que cumprir de acordo com a regulamentação dos POPs. E no final, isso é tudo, não é medido.

RT_2_Extrato[161-180]

E o que você poderia me dizer sobre os PBDEs? Porque eu me concentro nos PBDEs ... o que você poderia adicionar para este tipo de POP?

Entrevistado 2: Os PBDEs são a coisa mais importante para procurar por toxicidade porque nós proibimos os PBDEs, mas, depois, abrimos o mercado para muitos outros (ininteligível) e retardadores de chama. Por isso, é importante não se concentrar apenas nos produtos químicos que nós proibimos, mas também garantir que os que estamos introduzindo não possuem toxicidade semelhante, e que não estaremos adicionando à lista em um ano ... por isso, é importante saber que ainda precisamos da lei sobre a retardadores de chama para sermos cautelosos. E poderia ser o que (ininteligível) por mais uma década.

Entrevistado 1: Na República Checa, há uma alternativa, existem alternativas?

Entrevistado 2: Há muitas alternativas na indústria, eles estão usando toneladas de compostos diferentes. Mas o problema é que é difícil encontrar as informações sobre o que está nos produtos e que está no mercado, porque as empresas não estão dispostas a dizer o que eles estão usando. (ininteligível). Estamos sempre nos aproximando, tentando descobrir onde a informação está e estudar, porque às vezes a indústria está à nossa frente.

Entrevistado 1: E no ambiente você encontra muitos BPDEs? E muitos (ininteligível)...

Entrevistado 2: Não muito na Europa. Os BPDEs são muito elevados nos EUA, na Europa os níveis são baixos. Temos muito mais HBCD. O HBCD foi usado mais na Europa do que nos EUA, enquanto o BPDE foi mais utilizado nos EUA.

RT_1 Extrato [316-342]

Nem sempre é fácil, mas se você quiser fazer as coisas direito, então isso exigiria muito dinheiro para estabelecer os parâmetros. Nós decidimos que já que os níveis de PBDE seriam muito baixos, verificaríamos apenas caso a caso e nosso RECETOX. Está cuidando de amostras regulares de artigos e fazemos estudos de volatilização, então na verdade tentamos analisar quantos PBDEs estão em tapetes, nos velhos, nos novos, nos móveis de plástico, nas televisões, no carros...E descobrimos que a maioria dos PBDEs podem ser encontrados nos bancos dos carros. Então, basicamente, para fins de reciclagem, seria mais fácil se simplesmente retirássemos os bancos dos carros e os incinerássemos, e assim não teríamos um problema.

Entrevistado 1: Mas o mesmo se aplica aos carros novos?

Entrevistado 2: Bom, eu não sei qual terá sido o escopo do estudo, mas eu sei que o trabalho ainda está sendo feito. Eu acho que o que eles estavam estudando agora eram os artigos para crianças...

Entrevistado 1: Ah, tá.

Entrevistado 2: ...então as fraldas e paninhos e bonecos e outras coisas assim, e agora acho que estamos preferindo focar nas coisas com as quais as crianças entram em contato, mas eu ainda não tenho resultados. Então ainda há trabalho sendo feito.

Entrevistado 1: Você já tem algum resultado? Alguma pesquisa?

Entrevistado 2: Sim, nós já temos resultados, mas eu teria que perguntar se eu posso compartilhá-los com você ou não, eu não sei. Vou perguntar aos meus colegas. Muito bem, e o qual é a estrutura MIB? Metais em Biologia? Bom, é assim... nós tentamos fazer tudo compatível com os itens MIB, isso significa que as exigências são uma introdução, uma explicação sobre qual é o histórico do país e sobre a produção e assim por diante, e estruturamos isso produto químico por produto químico.

Entrevistado 1: Entendi.

Entrevistado 2: Estamos pensando em, da próxima vez que formos fazer alterações, alterar a avaliação de MIB...porque nós já incluímos o HBCD (hexabromociclododecano) antes, mas o que a gente que fazer, provavelmente, é apenas criar um anexo que cuide do... porque a avaliação da situação atual do HBCD já está contida no MIB-2, só precisaríamos acrescentar o plano de ação porque isso é algo que nós não tínhamos e vamos criar como um anexo e então acrescentar isso.

Entrevistado 1: Entendo.

RT_4 Extrato [64-87]

Entrevistado 2: O que está acontecendo com plástico reciclado, é vendido a outros países?

Entrevistado 1: Temos um monte de empresas que lidam com reciclagem. Elas não estão apenas desmontando, separando peças desmontadas em diferentes fluxos, metal, vidro, plástico e outros. Até onde eu sei, eles não medem o teor de PBDEs, que definitivamente deve conduzir a entrada de PBDEs novamente no ciclo de vida. Eles estão definitivamente devolvendo para a vida, uma vez que o plástico que contém PBDE é dado para reciclagem, e assim definitivamente entra nos produtos.

Entrevistado 3: O que é fabricado a partir do plástico? Você não o usa para embalagens de alimentos, usa?

Entrevistado 1: Embalagens de alimentos são feitos de novos fluxos de plástico. A única coisa que poderia ser produzida a partir de tal tipo de plástico são tipos de plástico ABS. Não é processado na República Tcheca. Ele é exportado através da Alemanha ou para a Alemanha. Uma vez que se torna matéria-prima, não é considerado um resíduo, portanto, nós não monitoramos onde termina.

Entrevistado 2: E porque ele está sob o escopo do trabalho (ininteligível), é o Ministério da Indústria (ininteligível). Você pode perguntar ao nosso colega amanhã sobre a matéria-prima secundária. Eu acho que a sua resposta será que talvez eles também não saibam. A maioria dos fluxos reciclados são enviados para a China. Então, o processamento na China difere de um lugar para outro. Pode ser transformado em têxteis, tapetes, brinquedos, qualquer coisa - qualquer coisa que a China poderia fazer com isso.

RT_3_[428-540]

Entrevistado 1: Eu foco nos PBDEs.

Entrevistado 2: Os PBDEs, esse é o problema que é cuidadosamente ... eu não poderia ir mais fundo no momento em que (ininteligível) mais. Fico feliz que foi feito. Eu tenho em minha mente duas substâncias que são, digamos, no meio (ininteligível). Que são PFOs e HBCDB. Os PFOs estão sendo usados em muitas indústrias em nosso país. Nós simplesmente precisamos usá-lo para ... precisamos da isenção para a utilização na indústria fotográfica. Muito recentemente, eu tenho que confirmar para aquela indústria que esta isenção (ininteligível).

O HBCDB, que é um problema bastante recente. É atualmente uma questão polêmica dentro da União Europeia. É usado em grande escala de construção. É adicionado como um retardador de chama para provocar hidrogênio que é utilizado em grandes quantidades, é utilizado para o isolamento do (ininteligível), a fim de o tornar mais eficaz.

Agora, este ministério está desenvolvendo um grande programa nacional para apoiar estas construções, a fim de contribuir para a mudança climática (ininteligível). É boa parte das políticas lá, mas o fato é que todos os ministros nos últimos 10 anos ou mais gastaram bilhões de subsídios checos para o apoio.

Como consequência, nós divulgamos a ratificação para a União Europeia. A União Europeia ainda não ratificou.

nós o usamos apenas por um ano. Ao mesmo tempo, de acordo com o REACH, o O HBCDB está sujeito à autorização, que é simplesmente que esta substância pode ser utilizada distintamente para este tipo de finalidade, como construção, instalação por um período limitado de tempo. Em caso de ruptura, será concedido durante cinco anos.

Provavelmente, não exatamente ao certo porque isso ainda está no âmbito do processo, que a autorização será dada a vários candidatos na União Europeia em agosto do próximo ano. Aquela comissão diz agora que uma vez que a decisão for feita, o opt-out não será mais aplicado.

Não faz sentido, porque se for concedida a autorização, o uso será permitido. Simplesmente, a União Europeia é como será não compatível a menos, essa é a última frase lá, haja a isenção, mas a comissão começou, para fins políticos particulares não querem as exceções.

Eu apresentei a proposta de ratificação da inclusão de HBCDB no Anexo A, com propósitos de isenção ou de construção nacionais. É uma demanda e da decisão que tínhamos tomado em (ininteligível) Mas, o atual estado de espírito é que já depositamos ratificações e depositamos o (ininteligível) nacional e o (ininteligível) da União Europeia.

Eu estava em Bruxelas para outra reunião. Eu estava na comissão (ininteligível). Teve a política de trabalho sobre questões internacionais e os Conselhos Europeus definindo estas questões destes problemas. A comissão disse claramente que cada estado membro poderia seguir à sua maneira.

Entrevistado 3: Bom que eles falaram isso agora. Tarde demais.

Entrevistado 2: Eu disse a frase três vezes antes dessa reunião. Eles disseram, "Sim, está OK." Tudo bem. Nós vamos usar o opt-out. Agora, eles estão desistindo. Estou lhe dando esta informação para demonstrar...

Entrevistado 1: O problema é...

Entrevistado 2: Como a implementação segue. Nem sempre é realmente fácil.

Entrevistado 1: Com a indústria estava envolvida...

Entrevistado 2: A indústria...

Entrevistado 1: Sim, porque eles interferiram (ininteligível)

Entrevistado 2: Nossa indústria, há a Associação da Indústria Química Checa. Este é o órgão principal. Este é o nosso parceiro principal. Como eu disse, abrange quase 90 por cento de todas as empresas químicas neste país. Existem alguns casos extremos, mas eles não são tão importantes. Há também outras associações industriais como a indústria e transporte ... Os representantes são sempre informados sobre o que o ministério está indo (ininteligível)

Entrevistado 3: Eles podem controlar isso.

Entrevistado 2: Eles podem controlar isso. Eles estão sempre indo e dizem: "Isso é outra restrição, não é apenas a supressão". (ininteligível) Esta já é a primeira direção. A segunda, é mais construtiva. Eles dizem: "O que é exatamente o que você gostaria de fazer?"

Entrevistado 1: Eles propõem obter uma tecnologia alternativa. Eles propõem.

Entrevistado 2: Minha visão é determinar se existem alternativas. Eles estão nos dando relatos de como eles estão cientes do programa. Aqueles que são mais sábios, eles já (ininteligível). Nós, por outro lado, tínhamos que entender que não é de graça. Custa muito dinheiro. Leva muito tempo. Claro, eles tinham que ter a chance de examinar o mercado. Eles verificam com outros parceiros. Eu diria que é sobre isso.

Entrevistado 3: Eles estão envolvidos. Existem reuniões regulares. Eles possuem acesso. Eles ligam...

Entrevistado 2: Eles me enviam uma carta quinzenalmente.

Entrevistado 3: Há uma comunicação frequente.

Entrevistado 1: Que é antes do...

Entrevistado 3: A preparação para a próxima (ininteligível) já começou há um mês. A indústria está florescendo. Eles têm as decisões. Eles sabem o que é esperado. Eles possuem seus representantes participando no (ininteligível). Eles sabem o que (ininteligível) será recomendado.

Entrevistado 3: Eles têm as informações. Eles estão seguindo o problema. Claro, há uma posição nacional. Existe a posição da União Européia, o modo como é desenvolvido passo-a-passo. Eles estão envolvidos. Eles fornecem os comandos. Uma vez que existe uma posição baseada no consenso, como sempre, é preciso que haja um acordo entre as partes interessadas.

Entrevistado 2: É importante mencionar que no nível da União Europeia, existem associações de (ininteligível) nacionais. Não abrange a propósito só a (ininteligível) da União Europeia. Muitas empresas do setor industrial estão envolvidas também.

RT_1_Extrato [150-168]

A implementação da Convenção de Estocolmo é, naturalmente, supervisionada pelo plano de implementação nacional, e, como eu disse, é um documento que é aprovado pelo governo. Não é um decreto, é uma portaria. Passa por um procedimento no qual o mecanismo de coordenação do Centro nacional administra o ambiente, elabora o texto; o conselho de administração do Centro nacional comenta o (incompreensível). Então segue o mesmo procedimento que qualquer documento da União Europeia. Entra em uma discussão ministerial para comentários, então, após os comentários forem favoravelmente feitos, vai para o nível do governo. Uma vez feito isso, então vai para o governo para uma reunião governamental, eles costumam tomar notas do documento elaborado e, em seguida, eles decidem que, em um determinado período de tempo, eles gostariam de saber o progresso da implementação. O governo, na verdade, autoriza o Ministério do Meio Ambiente para garantir medidas para que o plano esteja em operação. E também solicita ao Ministério do Meio Ambiente a garantia de que um relatório de progresso sobre a implementação seja elaborado em intervalos regulares. Por exemplo, o primeiro plano nacional de implementação foi elaborado em 2006, com o relatório de progresso sobre a sua implementação em 2009. E desde 2009, o POP adotou novos produtos químicos, já foi decidido que desde 2010 ocorrerá a elaboração de um NIP2. E o NIP 2 deveria ser apresentado em Setembro de 2012, e nós fizemos.

RT_1_Extrato [122-136]

(...) você precisa garantir o envolvimento das partes interessadas que possam cobrir uma parte dos custos. Claro que há uma grande responsabilidade sobre governo e sobre cada instituição, como em cada ministério. Por exemplo, o Ministério da Agricultura tem em seu portfólio a gestão de pesticidas, para que possam ser responsáveis por determinadas partes, lidando com pesticidas devoluções, descarte seguro, eles podem cobrir isso. O ministério do ambiente ou saúde pode ser responsável pela parte com relação à saúde humana. Combinando diferentes recursos pequenos, você pode reunir uma quantidade significativa de dinheiro. Mas se você vier para o Ministério do Meio Ambiente e dizer 'nós precisamos de várias centenas de milhões ou bilhões de libras', o ministério simplesmente responderá "não temos esse dinheiro". Exige criatividade do departamento para tentar alocar prioridade e financiamento disponível para os negócios diários, a operação diária destes ministérios, para que eles também possam ser usados para fins de implementação de acordos ambientais multilaterais.

SU_1_Extrato [267-287]

Entrevistada: No relatório [inaudível 00:02:35]. A estrutura do material é de acordo com a diretriz para o próximo, o qual você poderia discutir se eles são realmente úteis. Em seguida, que tipo de financiamento [inaudível 00:02:54] poderia facilitar o cumprimento e execução [inaudível 00:03:00].

Entrevistador: Eu acho que isso não é para você. [risos]

Entrevistada: É bom com a capacidade financeira para a parte interessada, obviamente, mas talvez não seja para nós.

Entrevistador: Mas para o cumprimento, por aplicação, por exemplo, no nosso governo você tem que ter apoio financeiro. Eu vejo que é por meio da agência que é a instituição, não?

Entrevistada: Sim.

Entrevistador: [inaudível 00:03:40], por exemplo, para o [inaudível 00:03:42]. Sim, para eles, [inaudível 00:03:52] sua conformidade, eles estão mudando ou [inaudível 00:03:57] avaliar, por exemplo.

Entrevistada: A principal coisa que pensamos ser importante é ter um diálogo, de preferência se eles têm associações, associações industriais. Se você mantiver um diálogo sobre as regras que estão pendentes para que eles possam ter conhecimento sobre isso, então eles podem discutir como é que funciona. Tente ter um diálogo. Esse é o principal incentivo, eu diria. Caso contrário, quando se tratava de PCP, eu acho que houve um monte de investigação [inaudível 00:04:34].

SU_1_ Extrato [414-450]

Em um trabalho prático, apenas o bromo que é detectado pelos nossos recicladores. Eu sei que na China eles querem saber por convencer e que seria ... torna o manuseio de resíduos muito caro e talvez não tão comum.

Entrevistador: Você realiza triagem?

Entrevistada: Triagem, sim.

Entrevistador: Quando eles fazer triagem para saber se não há ou há.

Entrevistada: Então, eles têm a baixa [inaudível 00:20:55] que as cargas de bromo. Temos uma instalação de resíduos que pode queimar o material que contém bromo para que você vir e tirar isso do sistema. Essa também é uma boa ...

Entrevistador: Ela vai para o incinerador na Suécia.

Entrevistada: Na Suécia. Essa também é uma coisa boa que você pode desintoxicar pela queima. Esse tem sido um dos fatores na execução. Temos vindo a ter aplicação olhando para, por exemplo, eletrônica e, em seguida, eles se parecem ... ou [inaudível 00:21:49] em carpete ou PBDEs em têxteis também foi assim. Nós temos tido uma vigilância só para ter certeza que o novo produto que vem e não é mais elevado contendo impurezas. Tem sido realmente bastante algumas incidências, mas não tão ruim assim. O único problema é com as poucas alterações no sentido de se tornar parafina, porque isso já está regulamentada no Regulamento POP, mas não na Convenção de Estocolmo. Temos um monte de oportunidades.

SU_1_ Extrato [451-466]

Este anexo que falamos também como lidamos com o tratamento de resíduos, que é o APE apresentada pela sua emissão e eles descreveram muito bem, eu acho que, no anexo. Tentando olhar para o que foram as recomendações do comitê de POPs revisão e qual é a situação sueca.

Entrevistador: Neste material de medição [inaudível 00:23:05] e medidas adequadas.

Entrevistada: Ou esse anexo B eu estava pensando, mas também no relatório. No anexo C que está convencido que eles consideram para quais foram as recomendações de revisão do comitê de POPs e qual é a situação sueca e o que estamos fazendo no curto prazo e talvez mais no longo prazo e eles foram divididos em longo e médio prazo.

O POPRC fez algumas recomendações de como eliminar BDEs nos resíduos e é isso que temos vindo a escrever para a convenção e que também é a grande questão.

Entrevistada: Eu acho que é um grande problema para mim quando se trata de resíduos [inaudível 00:24:06]. O que encontramos é um pouco mais ou tentar ser mais pragmática talvez para obter algum para fora; talvez não todos, mas talvez um pouco de [inaudível 00:24:18].

SU_ Extrato [409-413]

Entrevistada: Tanto para a convenção pública e para a Comissão. Temos uma imagem de quantas das substâncias são importantes, por isso sabemos se é nulo ou não, porque temos os conteúdos cadastrados. Podemos dizer que temos algum ou não. Então essa é a verificação, você poderia dizer. O monitoramento não é relatado, mas temos algum controle disso.

Entrevistada: [inaudível 00:41:32]. Eu ia dizer sobre esse não tóxico todos os dias, e nós estamos indo em direção a um maior envolvimento de vários setores da sociedade, mas por outro lado o nosso foco principal é informar os importadores [inaudível 00:42:02] sobre as suas responsabilidades. Há também uma possibilidade para o seu ambiente de tipo de [inaudível 00:42:10], eu acho que para as empresas. Isso é realmente uma boa maneira que você está aberto para sugestões. [Inaudível 00:42:22] [risos] que você está aberto para também algum tipo de diálogo.

SU_ Extrato [564-594]

Entrevistada: Nós temos um projeto de registro. Nós não o chamamos de licenciamento. É mais que você relate ou sistema de controle. Não aprovamos qualquer tipo de substâncias. É justo que aqueles que são ruins, é claro, não devem ser importados. Tentamos ter um controle de qual tipo de substâncias que são importados.

Entrevistador: Você faz a regulação e os fornecedores tem que obedecer. Você tem muitos inspetores, a aplicação de regulamentação para verificar no mercado. Eu aprendi esta semana.

Entrevistada: Não temos muita fiscalização na alfândega mais.

Entrevistador: Para a importação, importação e exportação?

Entrevistada: É mais como colocar nos mercados. Não é tanto a nível aduaneiro. Eles são, evidentemente, envolvidos. Eu acho que eles trabalham principalmente com armas e narcóticos, e as coisas, mas não realmente produtos químicos nesta quantidade. Nossas costumes, se refere mais a fiscalização de quando está no mercado do que quando entra no país.

Entrevistador: Para a importação você tem a alfândega que verifica ou são mais os agentes?

Entrevistada: Nós realmente não ... Nós não são permitidos ...

Entrevistada: Você está autorizado a importá-lo, mas você não tem permissão para colocá-lo no mercado. É a mesma coisa, na verdade. [Risos] Não é realmente verificada na alfândega como em um outro país. Temos isto de colocá-lo no mercado e, em seguida, ele pode ser verificado. Se você realmente vendeu isto a alguém, precisa estar rotulado e ser livre de certas substâncias. Você não pode requerer para o importador-produtor ter exigências sobre eles.

SU_1_ Extrato [288-303]

Com [inaudível 00:04:38], não foram produzidos na Suécia e não é realmente usado na produção mais do que as partes reportadas que foram então incluídos em carros ou em eletrônicos. Então, eles foram usados, de certa forma. Não houve realmente substância para mudanças. Era mais que você tem um diálogo dizendo que você fez alguma coisa que precisamos mudar e dar-lhes um período de tempo para se adaptar. Você mantém que o diálogo é o mais importante [inaudível 00:05:14]. Se você subsidiar alguma coisa, então é difícil. É difícil encontrar um substituto útil quando ele não está fazendo uma parte do sentimento da indústria que estão sendo deixadas para trás.

Entrevistador: As pesquisas vieram, principalmente, do governo ou para o [inaudível 00:05:40]?

1: A pesquisa principal é na indústria para encontrar alternativas e encontrar sistemas para eliminar os fluxos de resíduos. Mas eles são os melhores para saber que isso é algo que seria necessário. O plano de tempo, o que significa que você pode discutir quais são as possibilidades, etc.

SU_ Extrato [314-326]

Entrevistada: Na verdade, eles vão ter que discutir. Isso é o plano de tecnologia quando que eles precisam discutir quando se trata de convenção, isto é, qual a melhor tecnologia disponível [inaudível 00:07:26] desenvolver a informação.

Entrevistador: [inaudível 00:07:33] partilha em termos de cultura da tecnologia.

Entrevistada: Páginas da internet são geralmente muito úteis. Há seções [inaudível 00:07:47] sobre o pagamento retroativo e [inaudível 00:07:50] informações. Que tipo de tecnologia [inaudível 00:07:53]? Mas, em seguida, é muito sobre [inaudível 00:07:59]. Que tipo de recursos adicionais alocamos para o desenvolvimento? É a atribuição que é dada ao PA ou o [inaudível 00:08:09].

Além disso, no diálogo e, em seguida, depende do plano da agência para ter recursos disponíveis. [Inaudível 00:08:18] meio que já separa os recursos. Você tem uma quantidade razoável de trabalho durante o ano, ou algo para fazer. Então você não obtém fundos adicionais para uma atribuição [inaudível 00:08:33] ter de fazê-lo.

SU_ Extrato [599-644]

Entrevistada: Nós fazemos o monitoramento da substância e acompanhamento da implementação durante a elaboração dos relatórios, nos quais você vê se os números estão diminuindo ou aumentando.

Entrevistada: Identificar os padrões de implementação. Os novos PVDs ou [inaudível 00:18:56] têm sido [inaudível 00:19:04]...o tratamento de resíduos se tornou, obviamente, impossível porque eles já foram proibidos quando listados na Convenção de Estocolmo ou em uma lista proibida da UE. Nós não tivemos problemas com a nossa indústria de reciclagem porque eles já estavam cientes dos problemas com bromo e produtos inflamáveis na reciclagem de plásticos.

Entrevistada: Temos tentado dizer que a melhor coisa é ter bom senso do feedback onde todas essas grandes TVs planas contêm 16% de PVDs, as quais não são boas para reciclagem e que deveriam ser descartadas. Em seguida, houve muita discussão dentro da UE sobre como devemos possivelmente dividi-los e recolhe-los ou et cetera [inaudível 00:20:19].

Em um trabalho prático, apenas o bromo que é detectado pelos nossos recicladores. Eu sei que na China eles querem saber por convencer e que seria ... torna o manuseio de resíduos muito caro e talvez não tão comum.

Entrevistador: Você realiza triagem?

Entrevistada: Triagem, sim.

Entrevistador: Quando eles fazer triagem para saber se não há ou há.

Entrevistada: Então, eles têm a baixa [inaudível 00:20:55] que as cargas de bromo. Temos uma instalação de resíduos que pode queimar o material que contém bromo para que você vir e tirar isso do sistema. Essa também é uma boa ...

Entrevistador: Ela vai para o incinerador na Suécia.

Entrevistada: Na Suécia. Essa também é uma coisa boa que você pode desintoxicar pela queima. Esse tem sido um dos fatores na execução. Temos vindo a ter aplicação olhando para, por exemplo, eletrônica e, em seguida, eles se parecem ... ou [inaudível 00:21:49] em carpete ou PBDEs em têxteis também foi assim. Nós temos tido uma vigilância só para ter certeza que o novo produto que vem e não é mais elevado contendo impurezas. Tem sido realmente bastante algumas incidências, mas não tão ruim assim. O único problema é com as poucas alterações no sentido de se tornar parafina, porque isso já está regulamentada no Regulamento POP, mas não na Convenção de Estocolmo. Temos um monte de oportunidades.

Pergunta 8. Que tipo de assistência técnica poderia facilitar o cumprimento e aplicação? E transferência de tecnologia? Cooperação Internacional?

Extrato RT_1 [427-433]

Entrevistado 2: É uma boa ideia usar os materiais preparados pela Convenção de Estocolmo para a atualização do NIP, por exemplo, neste caso, mas também é preciso ter uma visão realista de tudo, porque o material com as diretrizes é bem, bem detalhado. Então, se você decidir fazer tudo passo a passo, pode ser tornar muito custoso.

Pergunta 9. Existe aumento da conscientização ambiental e campanhas educativas?

Extrato RT_1 [412-426]

E já que você também esperaria encontrar isso em alguns artigos/itens, também pode haver informações valiosas para o usuário, para que houvesse materiais para a tomada de consciência pública que dissessem: estes são os materiais que precisam ser usados porque queremos computadores seguros, não queremos que eles queimem em nossas mãos e é para isso que servem estes produtos químicos que são adicionados ao produto, mas pode haver outras maneiras de assegurar que estes computadores...e assim por Então trata-se de uma campanha de conscientização...

Entrevistado 2: Também, sim.

Entrevistado 1: Visando a população em geral ou apenas os usuários?

Entrevistado 2: Serviria para ambos os grupos, porque tudo depende muito do resultado da discussão do usuário (ininteligível) da indústria, se ela não estiver necessariamente interessada em cooperar e diminuir o uso, então tentaremos usar a pressão pública, como dizendo: Por favor, por favor tire isso dos computadores e torne-os seguros ou se não...

Extrato RT_1 [457-464]

Há alguma campanha de conscientização pública sobre PBDEs?

Entrevistado 2: Nós não fizemos uma campanha nacional específica, mas preparamos um módulo de treinamento especial e publicidade - bom, é como uma campanha de conscientização, mas o alvo são estudantes e jovens dessa idade universitária, a geração mais jovem, não necessariamente gente de diferentes classes laborais ou classes sociais, mas o alvo são os jovens, encorajá-los a pensar sobre como tudo o que nos cerca contém certos produtos químicos, sobre o que eles podem fazer, sobre seus efeitos e onde podem ser encontrados e o que você deve fazer nesse caso....

Extrato RT_1 [467-479]

Entrevistado 1: Então trata-se de uma campanha de conscientização...

Entrevistado 2: Também, sim.

Entrevistado 1: Visando a população em geral ou apenas os usuários?

Entrevistado 2: Serviria para ambos os grupos, porque tudo depende muito do resultado da discussão do usuário (ininteligível) da indústria, se ela não estiver necessariamente interessada em cooperar e diminuir o uso, então tentaremos usar a pressão pública, como dizendo: Por favor, por favor tire isso dos computadores e torne-os seguros ou se não...

Entrevistado 1: Ok...Que tipo de tecnologia é transferida pelas empresas internacionais... você disse que já está...

SU_1 Extrato [344-393]

Entrevistado 1: A sensibilização do público ... OK, você tem os sites e, em seguida, ele está tentando ser que nós temos tipo de folhetos sobre os papéis. Principalmente é sobre o que nós sentimos é a responsabilidade principal é sobre os importadores e da cadeia de abastecimento, em vez de o público. Você pode dar informações ao público como este, mas principalmente a informar a indústria sobre a sua responsabilidade.

Entrevistado 2: Oh, OK. Mas como você informá-los sobre as reuniões e que ...

Entrevistado 1: Sobre isso, o encontro, temos duas reuniões, mas, em seguida, quando se trata de gosto, onde há uma espécie de folhetos sobre mercúrio em lâmpadas ou algo, que poderia ir, mas há mercúrio em lâmpadas sobre afirmando que você está a levá-los de volta.

Há essa responsabilidade de todas as lojas para ter de volta. Há levar de volta sistemas, e, em seguida, você também deve informar o público de que essas lâmpadas contêm mercúrio para que eles não devem ser colocados nas coisas resíduos em geral. Assim, esses tipos de folhetos podem ser distribuídos neles. Em seguida, ele tem que ir para o grupo-alvo também na recolha de resíduos.

Entrevistado 2: Por exemplo, você acha que é possível fazer alguma consciência pública sobre o produto químico e, na verdade, informar a população em geral?

Entrevistado 1: Sim. Nós apenas começamos a fazer a Web consumidor para falar sobre isso, sobre as substâncias químicas contidas em artigos. Por isso, é, obviamente, possível, mas é difícil porque quando você compra um computador, você está mais preocupado com os pesos, os olhares, a forma como ele funciona, então ele contém 10 por cento ... se ele precisa de alguma coisa. Eu não sei.

Deve ser mais que ele é realmente, deve ser proibido ou deve haver um sistema que quando você terminar com o seu computador, que pode deixá-lo com alguém que cuida dela quando se transformam em resíduos. Por isso, é difícil ter a consciência pública sobre os produtos químicos em artigos que gostaria de dizer, mas talvez, eu não sou a melhor pessoa para lutar contra o urso.

Entrevistado 2: Não, não.

Entrevistado 1: Nós temos uma unidade de comunicações e eles estão trabalhando para ter um Web consumidor dizendo o que devemos escolher com sabedoria ao comprar tintas ou algo assim, para informar as pessoas que este possa conter [inaudível 00:14:39]. É difícil para o tipo de resposta. Não há escolha. Se eu quero um computador, eu preciso tomar uma com cerca de [inaudível 00:14:49] que nós produzimos, pelo menos, [inaudível 00:14:51]. Eu não sei como transformar em torno dele.

Entrevistado 2: Porque

Entrevistado 1: ... eles comprá-lo, mas quando eu quero jogá-lo fora, deve haver um sistema para que os que contêm produtos químicos que podem ser tratadas de forma segura se isso é possível. Talvez eu devesse dizer que você deve falar com alguém mais sobre isso.

SU_1_ Extrato [514-533]

Nós fazemos um vários de relatórios. Nós temos tido financiamento extra. Temos o governo falando sobre o ambiente tóxico. Tem tido muito foco em ter um ambiente tóxico para as crianças. Essa tem sido uma espécie de mais fácil para as pessoas entenderem porque todos querem manter seus filhos longe de substâncias tóxicas. Ainda é um tipo de coisa boa também para a tomada de consciência de que, em seguida, "OK, [inaudível 00:37:32]. Precisamos realmente de olhar para as nossas creches e ver que tipo de plásticos estão lá? Que tipo de eletrônica? O que tipo de colchões? Que tipo de outras coisas que realmente contêm produtos químicos? "Isso tem sido muito abertura ocular. Essa tem sido uma coisa muito boa. Nós também temos financiamento extra para fazer alguma aplicação e fazer testes, na verdade, e olhar para várias tampas de chão ou têxteis [inaudível 00:38:08] e que contém. Então nós também temos olhado para os POPs.

Mulher 2: Este é um tipo de uma consciência pública.

Mulher 1: É a consciência pública, mas é um monte de ... Não é um [inaudível 00:38:26] um. É, em seguida, para os municípios ou os que lidam com creches ou escolas.

Mulher 2: Você tenta se concentrar.

Mulher 1: Ele tenta ser um grande foco. Tem sido muito bem sucedida, eu diria. Além disso, que temos vindo a falar sobre o meio ambiente não tóxico, mas, em seguida, se você falar sobre as crianças, em seguida, as pessoas, "OK, agora eu estou escutando alguma forma."

SU_1_ Extrato [155-170]

E1: Eles têm que ser banidos e também que podemos compartilhar o que estamos fazendo. Podemos aprender com os outros. Como eles estão? Quais são os problemas de outros países? Quais são os problemas da Rússia ou o problema do Canadá, de modo que podemos ver, para que possamos usá-lo como uma ferramenta de não fazer tudo muito por isso a nível nacional?

Pergunta 10. Quais são os desafios para aplicação da Convenção de Estocolmo, especialmente para os POPs-PBDEs? Qual foi a sua experiência?

RT_2_ Extrato [119-123]

Entrevistado 2: Dinheiro e colaboração. Porque se você quer mudar alguma coisa, fazer alguma coisa, para fazer alguma reparação você precisa ter dinheiro Mas a primeira coisa é a informação. E se não temos boa rede, e sem trocar informações, não podemos realmente identificar o problema.

Precisamos de todo tipo de plataformas onde as pessoas estão dispostas a comunicar e, então, o dinheiro para implementar o plano.

RT_2_Extrato [126-129]

Fomos bem-sucedidos em ter o inventário nacional, e escrever o plano de implementação nacional, e analisar as substâncias proibidas. Mas isso não significa necessariamente de acordo com as necessidades e fazendo todas as etapas, incluindo todos os planos, portanto isto é um problema com dinheiro.

RT_2_Extrato [57-66]

Entrevistado 2: Eu acho que para isso você precisa ter mais pessoas, parceiros. As autoridades não conseguem fazer sozinhos. É necessária uma parceria entre as autoridades, cientistas e indústria. Porque você precisa de informações sobre o nível, a toxicidade, os fatos, comportamento, os produtos químicos, e precisamos dessas informações das ciências. Mas então, você precisa ter o apoio da indústria, você quer que eles colaborem. Porque um monte de informações, é difícil encontrar informações sobre a produção, a indústria, o que foi criado, quais são as substituições. É muito importante realmente estabelecer esta cooperação com a indústria. De modo que seria provavelmente a coisa mais importante, que as diferentes partes interessadas se reúnam em torno da mesma mesa. É muito difícil, você sabe?

RT_2_Extrato [67-85]

RT_1_Extrato [43-83]

O desafio é na verdade coordenar tudo em um momento oportuno. Também é um desafio para ter as pessoas com a experiência certa, porque leva tempo criar e educar essas pessoas. Pelo menos, a partir de minha própria experiência pessoal, você precisa de uma licenciatura em ciências da natureza para entender o assunto. Mas então você precisa de uma certa experiência com o sistema legal, e você precisa de experiência com governança, pois só assim você pode coordenar tudo da maneira correta, de uma forma holística. Porque se você não é um cientista e se você é um advogado, então, às vezes, pode ser difícil entender por que você tem limites, porque você precisa de uma alternativa, ou por que as coisas não podem funcionar a esta temperatura, ou nesta substância, ou por que essas comunicações são tão importantes. Mas você entende o sistema jurídico e o procedimento jurídico. Se você não é um advogado e você é um político, você compreende como as políticas são estabelecidas, mas você pode levar muito tempo para adquirir conhecimento científico e jurídico. Nossa experiência é que é preciso pelo menos dois anos de trabalho para que alguém seja capaz de fazer as coisas de forma independente, honestamente, caso contrário, você sempre precisa ser supervisionado por alguém, e é claro, pode ter um preço na minha capacidade, porque eu sou beneficiado pela minha situação pessoal, porque eu sou um cientista de formação, eu tenho uma licenciatura em ciência. Eu trabalhei oito anos no ministério, então eu tenho experiência no nível da política, e eu também já participei nas negociações, portanto eu entendo as políticas e como as convenções trabalham em um nível global, mas trabalhar a nível ministerial, eu também entendo o que precisa ser feito para que as coisas sejam implementadas, para que eu possa ajudar a apoiar isso. Estes são os três princípios que eu acho que são muito importante para ter alguém eficiente coordenando, ou gerenciando, e alguém que pode dar apoio. Em seguida, torna-se logístico, você começa com bastante antecedência, você prepara os papéis da proposta, você informa a todos que precisam ser informados, de modo que eles estejam envolvidos. Você geralmente começa pelo menos um ano antes. É muito trabalho. Pessoalmente, para mim, como diretor do Centro nacional, o desafio é a falta de pessoal disponível que possa me substituir na execução do trabalho. Eu tenho algumas pessoas qualificadas, mas eles só podem fazer parte do trabalho, eu sempre tenho que contribuir. E se eu viajo muito, torna-se mais e mais difícil completar as coisas, mas ainda é viável - É apenas uma questão de logística interna. Mas como eu disse, leva cerca de dois anos para entender completamente do que se trata. É um longo tempo, então você precisa investir muita energia em pessoas que você gostaria de treinar. Por outro lado, o trabalho é muito interessante e gratificante. Você pode ter dificuldades como um país, fabricando certos produtos químicos que têm a chance de serem banidos, e então você também precisa iniciar processos para que os fabricantes estejam cientes para que possam se preparar com antecedência. Você também precisa ensinar a clientela ou os inspetores o que procurar, o que se parece, o que deve acontecer, de modo que todos tomem o cuidado dentro de seu próprio portfolio de trabalho. De aspecto particular. Coordenação entre homens.

RT_4_Extrato [88-144]

Entrevistado 2: falta de pessoas, falta de dinheiro e falta de tempo!

RT_1_Extrato [552-556]

Entrevistado 2: Aí entra a falta de informação geral e a falta de dados contínuos, já que há muitos sujeitos que lidam com o assunto, é impossível para as autoridades cobrirem o escopo total das questões e podemos não detectar tudo em cada nível, então especificamente com relação aos PDBEs, eu acho que já discutimos isso em termos de gestão de resíduos e eventual retorno ao mercado.

RT_3_Extrato [404-427]

Entrevistado 2: Eu posso continuar falando sobre isso porque isso é o desafio diário. Vamos começar com a responsabilidade da indústria. No início, (ininteligível) não era o problema real aqui, exceto os PCEs e dioxinas que são problema em todos os países. A primeira página da Convenção de Estocolmo foi relativamente fácil.

Tivemos que administrar o inventário. Tivemos que desenvolver uma estrutura, como remediar um local contaminado. Ainda não acabou, é claro, o processo linha verde e processo (ininteligível). Mas, pelo menos, sabemos o que fazer. Agora, uma vez que as novas substâncias entraram, um exemplo, os PFOs

...

RT_1_Extrato [139-154]

(...) E este mecanismo de coordenação nacional também está supervisionando a elaboração dos planos de execução e planos de ação nacionais. Eles também podem ser estruturados de forma que eles encaixem as prioridades e as estratégias de cada ministério. Pode ser feito. E uma vez que são aprovados em nível governamental, é mais fácil pedir apoio no próximo orçamento. Basicamente, você precisa se preparar com bastante antecedência, mas, geralmente, leva um ou dois anos de avaliação. Precisamos fazer a contagem regressiva. Quando eu preciso começar? O que acontece? Eu tenho chance de fazer isso a tempo? Nem sempre é fácil.

SU_Extrato [314-326]

Entrevistada: Na verdade, eles vão ter que discutir. Isso é o plano de tecnologia quando que eles precisam discutir quando se trata de convenção, isto é, qual a melhor tecnologia disponível [inaudível 00:07:26] desenvolver a informação.

Entrevistador: [inaudível 00:07:33] partilha em termos de cultura da tecnologia.

Entrevistada: Páginas da internet são geralmente muito úteis. Há seções [inaudível 00:07:47] sobre o pagamento retroativo e [inaudível 00:07:50] informações. Que tipo de tecnologia [inaudível 00:07:53]? Mas, em seguida, é muito sobre [inaudível 00:07:59]. Que tipo de recursos adicionais alocamos para o desenvolvimento? É a atribuição que é dada ao PA ou o [inaudível 00:08:09].

Além disso, no diálogo e, em seguida, depende do plano da agência para ter recursos disponíveis. [Inaudível 00:08:18] meio que já separa os recursos. Você tem uma quantidade razoável de trabalho durante o ano, ou algo para fazer. Então você não obtém fundos adicionais para uma atribuição [inaudível 00:08:33] ter de fazê-lo.

SU_Extrato [599-644]

Entrevistada: Nós fazemos o monitoramento da substância e acompanhamento da implementação durante a elaboração dos relatórios, nos quais você vê se os números estão diminuindo ou aumentando.

Entrevistada: Identificar os padrões de implementação. Os novos PVDs ou [inaudível 00:18:56] têm sido [inaudível 00:19:04]...o tratamento de resíduos se tornou, obviamente, impossível porque eles já foram proibidos quando listados na Convenção de Estocolmo ou em uma lista proibida da UE. Nós não tivemos problemas com a nossa indústria de reciclagem porque eles já estavam cientes dos problemas com bromo e produtos inflamáveis na reciclagem de plásticos.

Entrevistada: Temos tentado dizer que a melhor coisa é ter bom senso do feedback onde todas essas grandes TVs planas contêm 16% de PVDs, as quais não são boas para reciclagem e que deveriam ser descartadas. Em seguida, houve muita discussão dentro da UE sobre como devemos possivelmente dividi-los e recolhe-los ou et cetera [inaudível 00:20:19].

Em um trabalho prático, apenas o bromo que é detectado pelos nossos recicladores. Eu sei que na China eles querem saber por convencer e que seria ... torna o manuseio de resíduos muito caro e talvez não tão comum.

Entrevistador: Você realiza triagem?

Entrevistada: Triagem, sim.

Entrevistador: Quando eles fazer triagem para saber se não há ou há.

Entrevistada: Então, eles têm a baixa [inaudível 00:20:55] que as cargas de bromo. Temos uma instalação de resíduos que pode queimar o material que contém bromo para que você vir e tirar isso do sistema. Essa também é uma boa ...

Entrevistador: Ela vai para o incinerador na Suécia.

Entrevistada: Na Suécia. Essa também é uma coisa boa que você pode desintoxicar pela queima. Esse tem sido um dos fatores na execução. Temos vindo a ter aplicação olhando para, por exemplo, eletrônica e, em seguida, eles se parecem ... ou [inaudível 00:21:49] em carpete ou PBDEs em têxteis também foi assim. Nós temos tido uma vigilância só para ter certeza que o novo produto que vem e não é mais elevado contendo impurezas. Tem sido realmente bastante algumas incidências, mas não tão ruim assim. O único problema é com as poucas alterações no sentido de se tornar parafina, porque isso já está regulamentada no Regulamento POP, mas não na Convenção de Estocolmo. Temos um monte de oportunidades.

SU_ Extrato [414-450]

Entrevistador: Sim. Você já explicou sobre o desafio.

Entrevistador: Os resíduos e o fluxo da gestão de resíduos.

Entrevistada: Nós achamos que temos um sistema ... Eu acho que a UE aplicou para esta estranha exceção de que temos um, mesmo que seja [inaudível 00:45:55]. Nós pensamos que não estamos reciclando [inaudível 00:46:00] em qualquer grau mais elevado por causa dos sistemas em curso no setor da reciclagem. Isso é, pelo menos, a nossa crença. Tanto no diálogo com o [inaudível 00:46:14] porque eles querem ver e também com o tipo de [inaudível 00:46:17] amostras.

SU_1 Extrato [93-108]

Entrevistada: Muita discussão surgiu com números de resíduos que poderiam autorizado, por exemplo, quantos miligramas seriam OK. No começo, foram dividido em diferentes recipientes: a Petra, penta, hexa, mas percebeu-se que não seria possível, no fluxo de resíduos, tê-los divididos em contêineres, por isso, depois de um tempo, era apenas um recipiente. Isso se tornou uma grande discussão na UE.

Entrevistador: Como avaliamos se temos cumprido com as questões? Dentro da ordenança da UE é semelhante, ou acima das emissões da Convenção de Estocolmo. O que os motiva? Uma boa de motivação é, claro, o fato de ser proibido.

Entrevistada: E que existem algumas possibilidades de implementação.

Entrevistada: Eu gosto de suas últimas perguntas. Seria [inaudível 11:54] o futuro do meio ambiente? Sim, nós pensamos que sim. Desde que também alguns [inaudível 11:58] você tem essa de que você realmente ver a eficiência do mesmo medindo-o a cada seis anos.

Entrevistador: Só porque você tem um alcance de ambiental [inaudível 00:11] não tóxico, obviamente, para o [inaudível 00:15]. Isso é mais um tipo de visão do que realmente seja, trabalhar para [inaudível 00:27] em nível nacional e global.

SU_1_ Extrato [596-604]

Entrevistada: Sim. Eu vi que você já explicou sobre este desafio.

Entrevistador: Os resíduos e o fluxo da gestão de resíduos.

Entrevistador: Nós achamos que temos um sistema ... Eu acho que a UE aplicou para a estranha exceção por termos eles, mesmo que seja [inaudível 00:45:55]. Nós pensamos que não reciclamos [inaudível 00:46:00] em qualquer grau mais elevado por causa dos sistemas em curso no setor da reciclagem. Isso é, pelo menos, a nossa crença. Isso é tanto no diálogo com o [inaudível 00:46:14] porque eles querem ver e também com o tipo de [inaudível 00:46:17] amostras.

SU_ Extrato [288-303]

Com [inaudível 00:04:38], eles não foram produzidos na Suécia e não realmente usados na produção mais do que as partes reportadas que foram incluídas em carros ou em eletrônicos. Portanto, eles foram usados de certa forma. Não houve substância para mudanças. Se trata, na realidade, de um diálogo dizendo que você fez alguma coisa que precisa ser mudança e lhe dar um período de tempo para se adaptar. Tem de ter em mente que o diálogo é o mais importante [inaudível 00:05:14].

Se você subsidiar alguma coisa, se torna mais difícil. É difícil encontrar um substituto útil que não esteja fazendo parte do sentimento da indústria de estar sendo deixado para trás.

Entrevistador: As principais pesquisas vieram do governo ou do [inaudível 00:05:40]?

Entrevistada: A principal ...?

Entrevistador: A principal pesquisa

Entrevistada: Pesquisa.

Entrevistador: Sim, investigação.

Entrevistada: A principal pesquisa trata-se da busca de alternativas e sistemas para eliminar os fluxos de resíduos da indústria. Mas podem ser requeridos no futuro. O plano de tempo permite poder discutir quais são as possibilidades.

SU_ Extrato [414-450]

Entrevistador: Nós achamos que temos um sistema ... Eu acho que a UE aplicou para a estranha exceção por termos eles, mesmo que seja [inaudível 00:45:55]. Nós pensamos que não reciclamos

[inaudível 00:46:00] em qualquer grau mais elevado por causa dos sistemas em curso no setor da reciclagem. Isso é, pelo menos, a nossa crença. Isso é tanto no diálogo com o [inaudível 00:46:14] porque eles querem ver e também com o tipo de [inaudível 00:46:17] amostras.

SU_ Extrato_[420-435]

Entrevistada: Identificar os padrões de implementação. Os novos PVDs ou [inaudível 00:18:56] têm sido [inaudível 00:19:04]...o tratamento de resíduos se tornou, obviamente, impossível porque eles já foram proibidos quando listados na Convenção de Estocolmo ou em uma lista proibida da UE. Nós não tivemos problemas com a nossa indústria de reciclagem porque eles já estavam cientes dos problemas com bromo e produtos inflamáveis na reciclagem de plásticos.

Vamos ver os potenciais custos. É muito caro para ter uma dieta saudável sem poder pescar. Isso é um custo. Então o custo de implementação da Convenção de Estocolmo foi um tipo de integração todos os dias pelas autoridades. Não temos qualquer estudo sobre quanto custa para implementar a Convenção de Estocolmo.

Entrevistador: Não há nenhuma dificuldade associada com o governo, porque, como você diz que é a integrada.

Entrevistada: Na gestão de produtos químicos e na gestão de resíduos, os POPs representam uma parte integrada quando se discute sobre tratamento de resíduos e também sobre a manipulação de produtos químicos.

Entrevistador: (Os POPs) Eram uma espécie de parte do gerenciamento de produtos químicos ou se tornaram integrados?

Entrevistada: Eu acho que estes tem se tornado mais integrados, porque é também parte dos objetivos ambientais do '99, mas está se tornando cada vez mais.

12 CURRÍCULO LATTES

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4483488U8>