



F1

Inventário Nacional de Emissões e Liberações de Mercúrio

**Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental
ONU – Meio Ambiente
Global Environment Facility – GEF**

Executor : Centro de Apoio à Faculdade de Saúde Pública da USP - CEAP

14ª Reunião do GT Mercúrio. Brasília, 8 de agosto de 2017

O Mercúrio

1A																	<div><div>Sólido</div><div>Líquido</div><div>Gaseoso</div><div>Desconhecido</div></div>				8A		
1																	2						
H																	He						
3																	4						
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne		
5	6															7	8	9	10				
B	C	N	O	F	Ne												Ar						
11	12																	13	14	15	16	17	18
Na	Mg	3B	4B	5B	6B	7B	8B						2B	3B	4B	5B	6A	7A	Ar				
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl	Br	I	Xe						
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86						
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118						
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo						
105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122						
123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140						
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158						
159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176						
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194						
195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212						
213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230						
231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248						
249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266						
267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284						
285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302						

NP Atômico

Simbolo

Nome

89

Ac

Ten

90

Th

Prot

91

Pa

Prot

92

U

Uranio

93

Np

Neptunio

94

Pu

Plutônio

95

Am

Amélio

96

Cm

Curcio

97

Bk

Berkelio

98

Cf

Califórnia

99

Es

Einsteinio

100

Fm

Fermio

101

Md

Mendelevio

102

Lr

Lutécio





F3

F2

- ## Elemento natural

 - Não há como criá-lo ou destruí-lo, contrariamente a vários outros poluentes
 - Formas: mercúrio metálico (**Hg[0]**); compostos inorgânicos de mercúrio (**Hg[1]** e **Hg[2]**); compostos orgânicos de mercúrio (metilmercúrio e etilmercúrio)
 - Inventário envolve **mercúrio total**
 - ✓ principalmente: mercúrio metálico (0), cloreto de mercúrio (I), óxido de mercúrio (II), sulfato de mercúrio (II), nitrato de mercúrio (II) e sulfeto de mercúrio (II) ou cinábrio (minério) (art. 3º da Convenção)



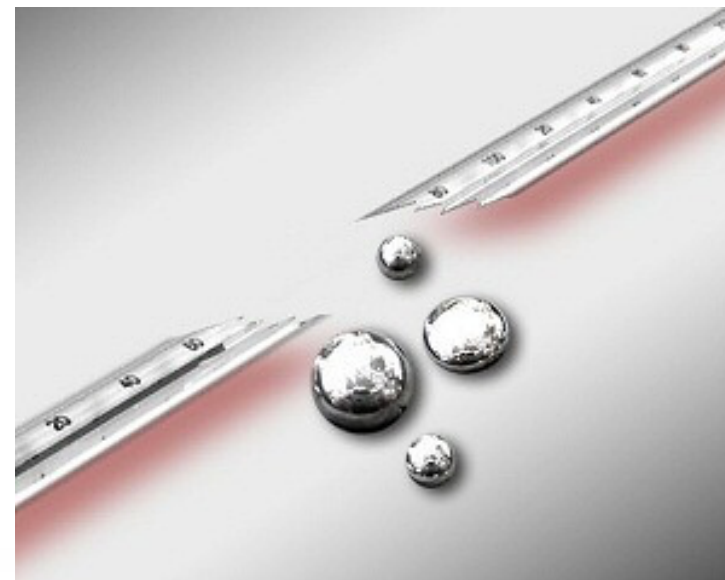


Objetivos Específicos do Inventário

- Aprimorar a compreensão das características das principais fontes emissoras de mercúrio no país;
- Sistematizar dados nacionais afetos à emissão de mercúrio;
- Produzir inventário nacional de emissões e liberações de mercúrio;
- Construir o cenário nacional de emissões;
- Realizar capacitação de instituições parceiras sobre o uso do Toolkit.

Temas a serem cobertos

- Comércio e fontes de oferta de mercúrio (art. 3º da Convenção)
- Produtos com mercúrio adicionado – Anexo A (art. 4º da Convenção)
- Processos nos quais o mercúrio ou os compostos de mercúrio são adicionados – Anexo B (art. 5º da Convenção)



F5



F6



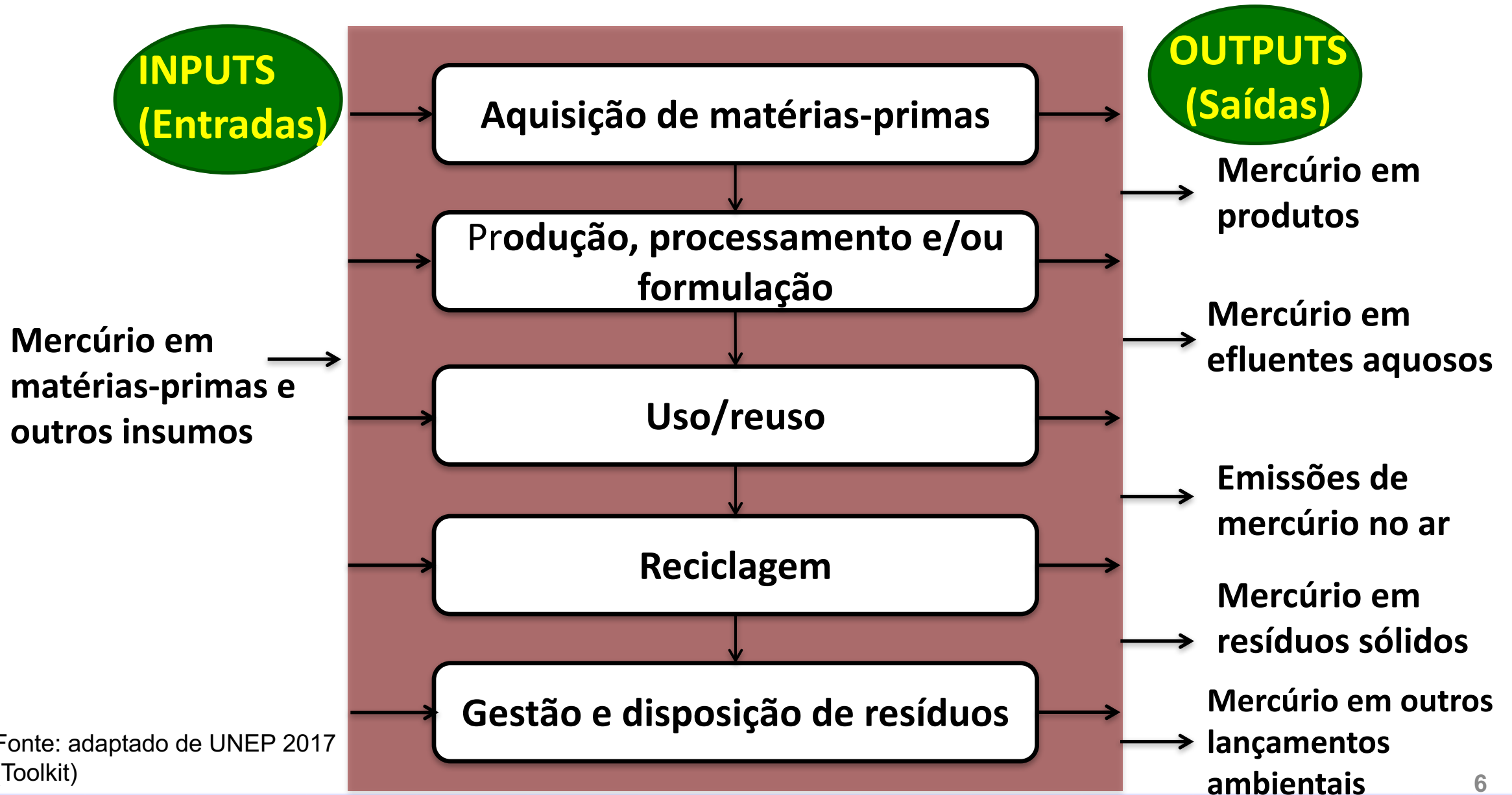
F7

Temas a serem cobertos – continuação

- Emissões pontuais conforme fontes do Anexo D (art. 8º da Convenção)
- Liberações para água e solo – fontes não abrangidas por outros artigos (art. 9º da Convenção)
- Descrição das condições de armazenamento de mercúrio (art. 10 e art. 11)
- Identificação de áreas contaminadas com mercúrio (art. 12 da Convenção)

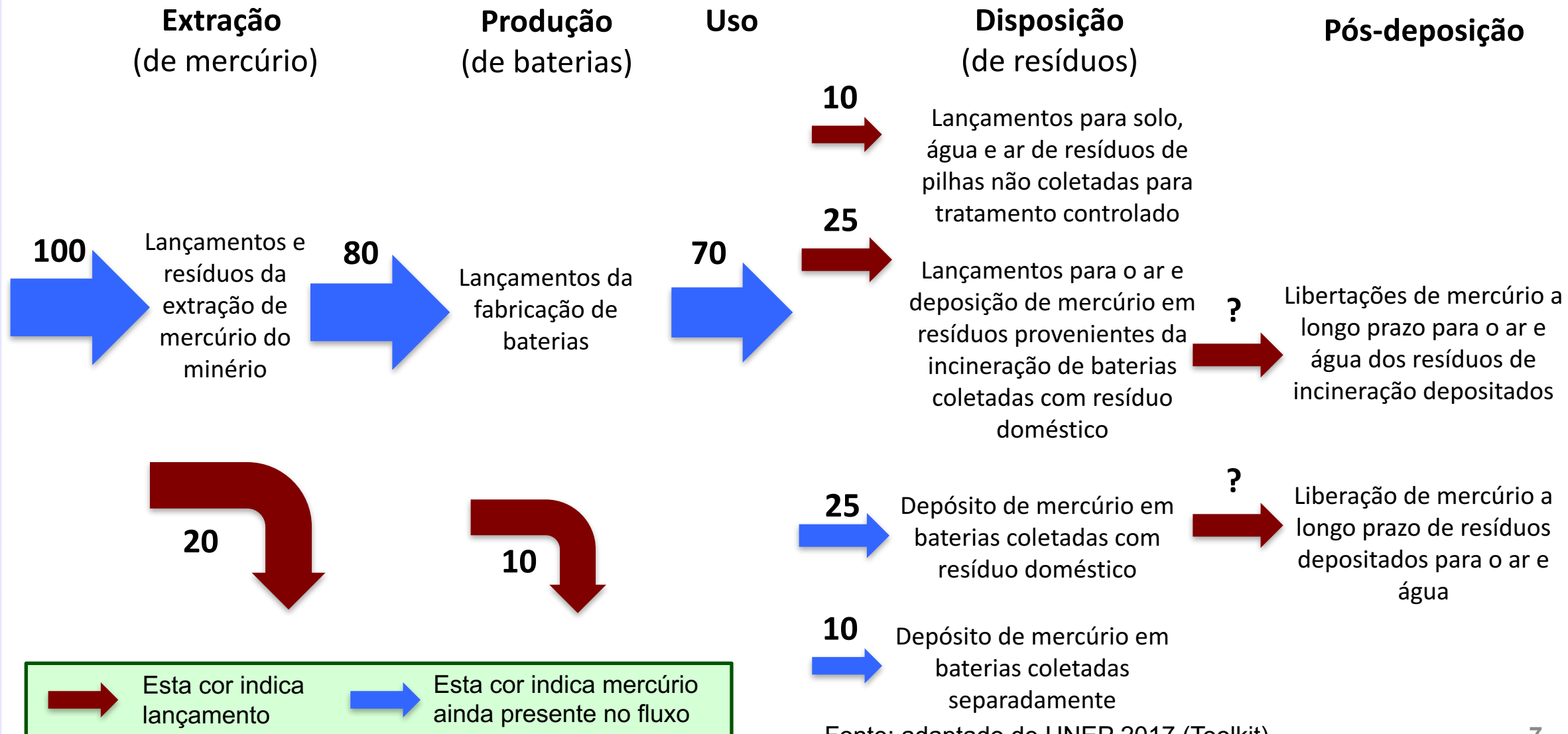


Método do Ciclo de Vida



Exemplo de Inventário por Ciclo de Vida

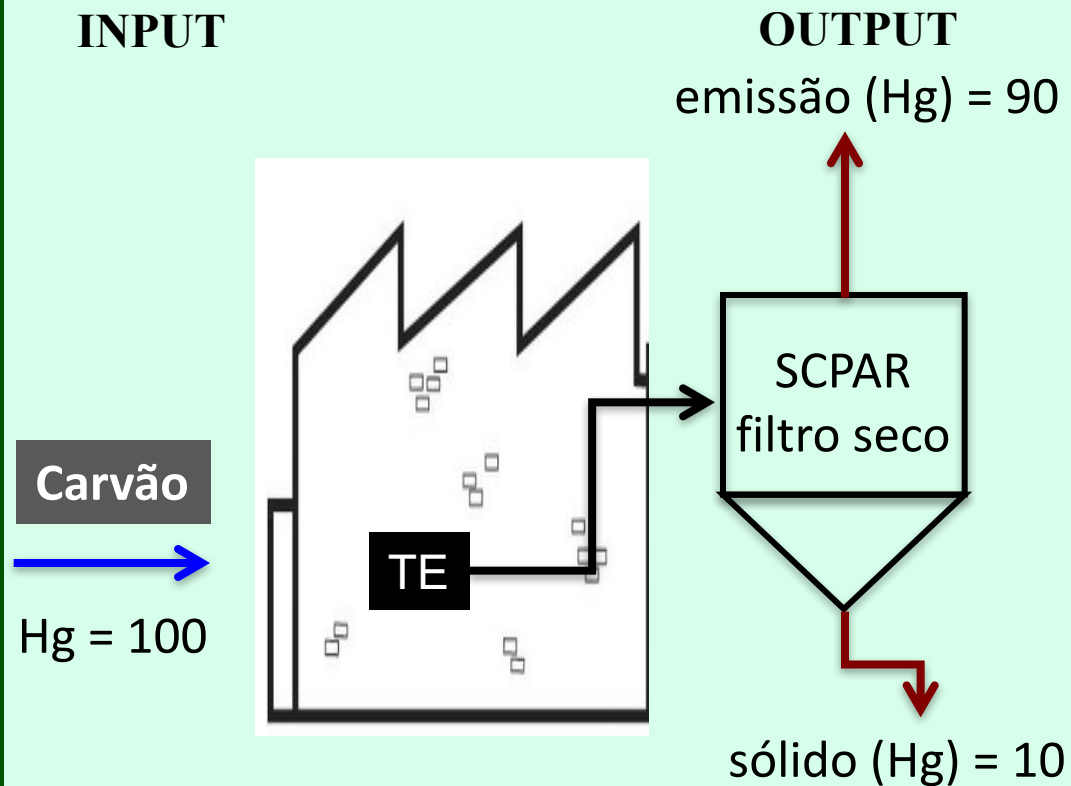
Bateria a óxido de mercúrio



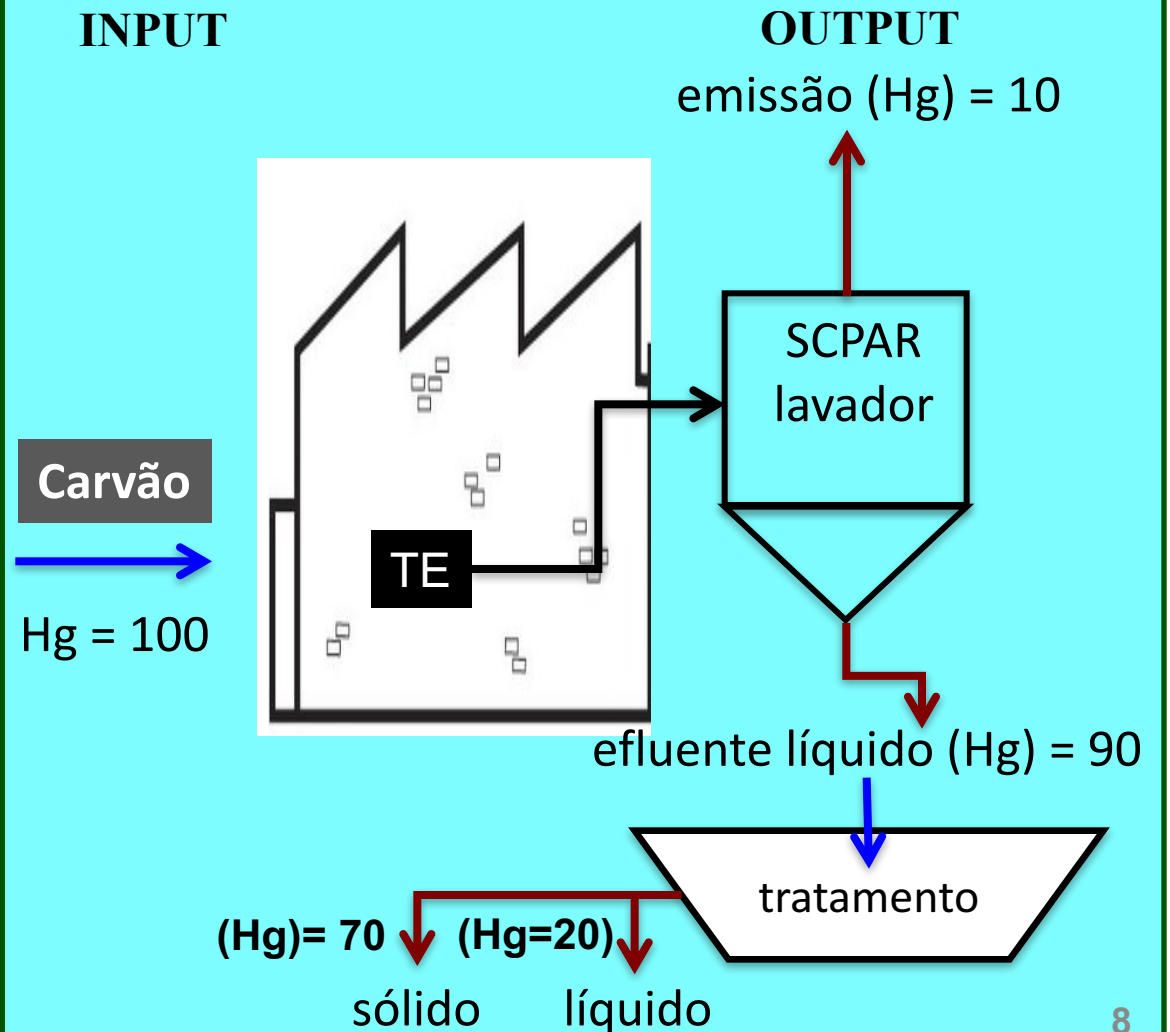
Fonte: adaptado de UNEP 2017 (Toolkit)

Cálculo da Liberação/Emissão

- Exemplo 1: Filtro seco



- Exemplo 2: Lavador



Tipos de Abordagens Previstas no Toolkit

- Abordagem **"Fonte Pontual"** (PS)
 - Levantamento e tratamento dos dados fonte por fonte.
- Abordagem **"Cenário Geral"** (OW)
 - Levantamento e tratamento de dados em nível nacional

Cálculo da Liberação e Emissão (Lançamento)

- Lançamento no meio A = Entrada de Hg total x Fator de Distribuição para meio A
- Lançamento no meio B = Entrada de Hg total x Fator de Distribuição para meio B
- Lançamento no meio C = Entrada de Hg total x Fator de Distribuição para meio C
- Etc.
- **Lançamento Total = Somatório de Liberações em A, B, C, etc.**

Os cálculos e totalizações serão feitos com o uso da Planilha Excel que acompanha o Toolkit.

Informações Necessárias para Cálculo de Emissões/Liberações

Input (Entrada)

Fator

- Conteúdo de mercúrio total (g/t, g/item, etc)

Dado: default, local, ou inexistente

Taxa de Atividade

- Quantidade processada/ano, número de itens/ano, quantidade disposta/ano, quantidade incinerada/ano, etc (kg Hg/ano)

Output (Saída)

Cenários

- Tipo de tratamento
- Tipo de coleta
- Tipo de disposição

Fator de distribuição

- Ar
- Água
- Solo
- Impureza no produto
- Resíduos
- Tratamento específico

Dado: Default, local ou inexistente

Consumo Interno de Mercúrio

Informações necessárias para o Inventário

- Dados de importação
- Dados de Produção
- Dados de exportação



F11

$$\text{Consumo Interno} = \text{Importação} + \text{Produção} - \text{Exportação}$$

Informações Gerais e Sequência dos Trabalhos

- Prazo de execução: 10 meses
- Sob supervisão e aprovação do Ministério do Meio Ambiente
- Metodologia: será seguida a metodologia do *Toolkit*

Nível 2 da ONU Meio Ambiente

- Cálculos serão feitos com a *Calculation Spreadsheet* da ONU Meio Ambiente
- Relatório do inventário conforme *Report Template* da ONU Meio Ambiente



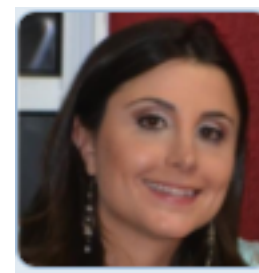
F12

Informações Gerais e Sequência dos Trabalhos

- Elaboração de Plano de Trabalho (Estratégia, ano de referência)
- Pesquisa bibliográfica
- Obtenção de informações e dados
- Elaboração de Versão Preliminar do Inventário
- Apresentação e Discussão com Grupo Técnico Interinstitucional (GTI)
- Elaboração da Versão Final do Inventário
- Treinamento de Parceiros
- Relatório dos Trabalhos

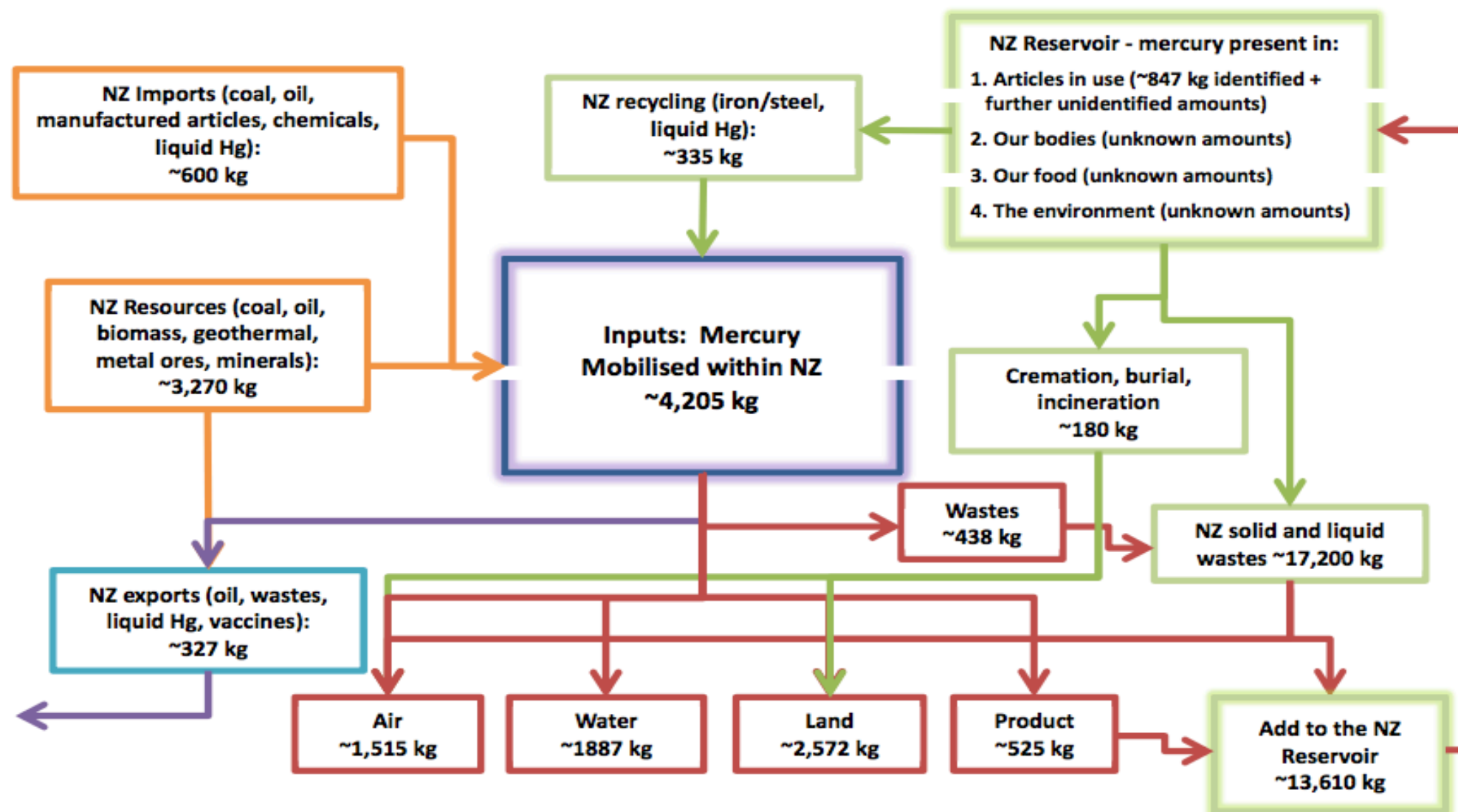
Equipe Técnica

- **Ana Paula Francisco**
Bacharel em Química Ambiental, Mestre e Doutora em Ciências (Saúde Ambiental)
- **Edson Pacheco Junior**
Graduado em Gestão Ambiental, Mestrando em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade
- **Larissa Ciccotti**
Bacharel em Química Ambiental, Tecnóloga em Gestão Ambiental, Doutora em Química
- **João Vicente de Assunção - coordenador**
Engenheiro Químico e Sanitarista, Mestre em Higiene/Poluição do Ar, Doutor em Saúde Pública (Saúde Ambiental)

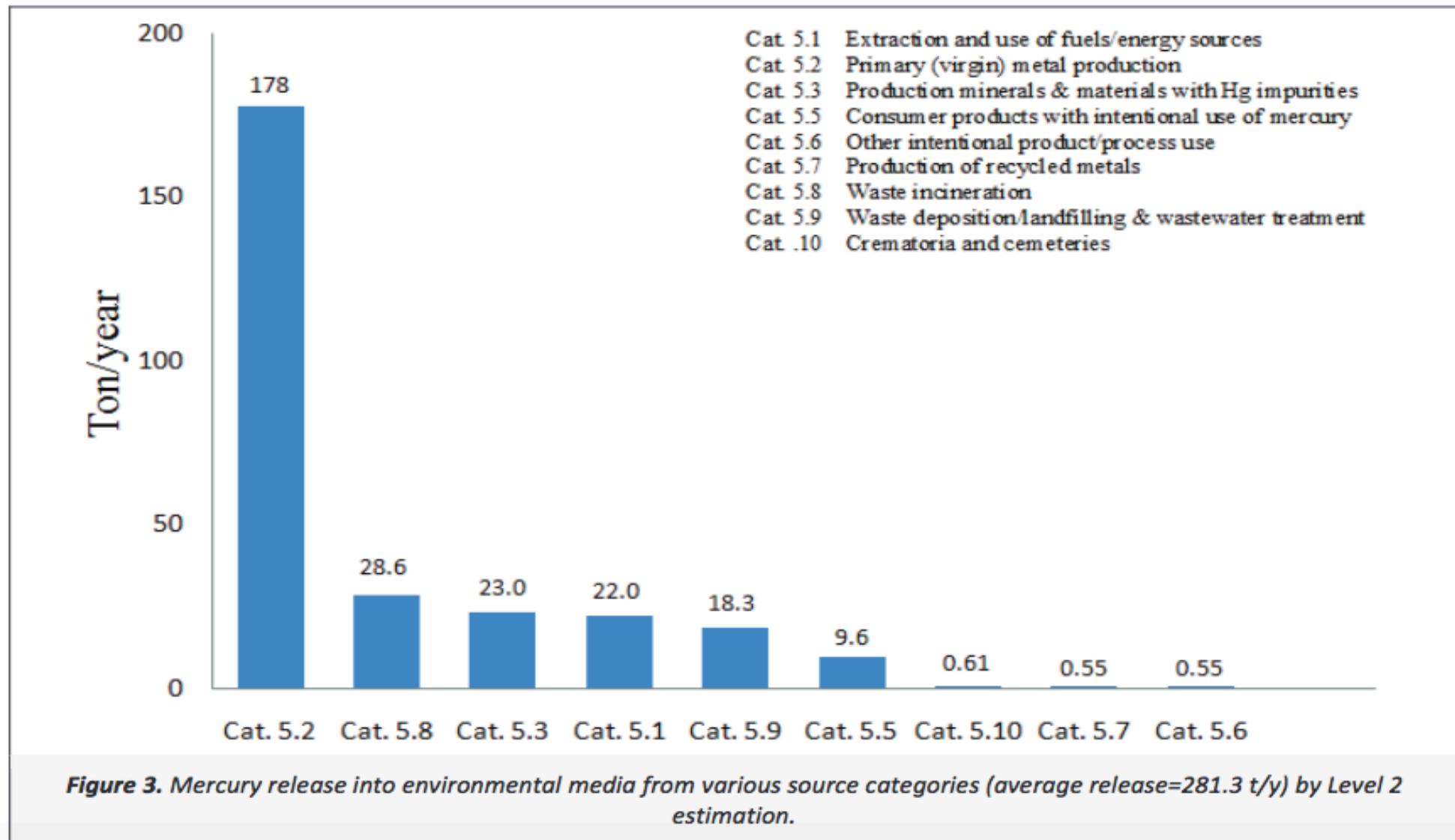


Nova Zelândia Ano-Base 2012 (Nível 2)

Figure ES2: Overview of mercury flows into and within New Zealand



Coréia do Sul, Ano-Base 2007 (Nível 2)



Fonte: Pudasainee, D et al. National inventory of mercury release into different phase media estimated by UNEP Toolkit in South Korea. **Atmospheric Pollution Research** 5 (2014) 630-638

Documentos Básicos Iniciais para o Inventário

- Ministério do Meio Ambiente, 2017. **Termo de Referência** para Desenvolvimento do Inventário Nacional de Emissões e Liberações de Mercúrio e Capacitação de Instituições Parceiras.
- United Nations [UN], 2013 (Oct). **Minamata Convention on Mercury**. Text and annexes. Disponível em www.mercuryconvention.org. Acesso em 5 jul 2017.
- UN Environment, 2017 (jan). **Toolkit for Identification and Quantification of Mercury Sources: Reference Report and Guideline for Inventory Level 2, Version 1.4, December 2016**. UN Environment Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. Disponível em: <<http://www.unep.org/chemicalsandwaste/what-we-do/technology-and-metals/mercury/toolkit-identification-and-quantification-mercury-releases>>. Acesso 8 jul 2017.
- UN Environment, 2017 (jan). **Hg Toolkit Inventory Level2 Calculation Spreadsheet**. Disponível em: <<http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/14783>>. Acesso em 8 jul 2017.
- UN Environment, 2017 (jan). **Hg Toolkit IL2 Report Template**. Disponível em: <<http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/14782>>. Acesso 8 jul 2017.
- Vasconcellos, ACS, 2017. **Avaliação Inicial das Informações Disponíveis sobre Mercúrio para Auxiliar na Elaboração do Inventário Nacional de Emissões**. Relatório preparado para o Ministério do Meio Ambiente sob contrato com o PNUMA.

Fonte das Fotos

- Foto 1: <<http://d2fvaoyneucth8.cloudfront.net/assets/38960/produtos/270/mercario-mercurioliquidohg.jpg>>
- Foto 2: <<http://2.bp.blogspot.com/-HhslFMRDe9k/T4-UuRHpWpl/AAAAAAAAAP8/MMoVG8T5U3o/w1200-h630-p-k-no-nu/tabela-periodica-completa.png>>
- Foto 3: <<https://www.organicnewsbrasil.com.br/bem-estar/saude/brasil-entra-na-politica-para-restricao-do-uso-de-mercurio/>>
- Foto 4: <<https://www.organicnewsbrasil.com.br/bem-estar/saude/brasil-entra-na-politica-para-restricao-do-uso-de-mercurio/>>
- Foto 5: <<http://www.donneoggi.it/il-termometro.htm>>
- Foto 6: <<http://bosiarquitetura.blogspot.com.br/2010/11/iluminacao-artificial-fontes.html>>
- Foto 7: <<http://www.cdeodontologia.com.br/blog/comissao-aprova-proposta-que-proibe-uso-de-amalgamas-de-mercurio-por-dentistas>>
- Foto 8: <<https://www.resumoescolar.com.br/biologia/aterro-sanitario/>>
- Foto 9: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Poluição_da_água#/media/File:Nrborderborderentrythreecolorsmay05-1-.JPG](https://pt.wikipedia.org/wiki/Polui%C3%A7%C3%A3o_da_%C3%A1gua#/media/File:Nrborderborderentrythreecolorsmay05-1-.JPG)>.
- Foto 10: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/substancias-toxicas-formadas-na-incineracao-lixo.htm>>
- Foto 11: <<http://br.advfn.com/jornal/2015/09/em-agosto-de-2015-china-manteve-a-dianteira-na-lista-dos-principais-paises-compradores-das-exportacoes-brasileiras>>
- Foto 12: <<http://www.unep.org/chemicalsandwaste/what-we-do/technology-and-metals/mercury/toolkit-identification-and-quantification-mercury-releases>>

Todas com acesso em 5-8-2017

OBRIGADO PELA SUA ATENÇÃO

Apresentação Elaborada por: João V. de Assunção e Larissa Ciccotti