

Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável

Da loucura dos gatos dançantes ao curto-circuito do século XXI: o mercúrio contido nas lâmpadas e a importância da educação no processo de gestão ambiental

Daniela Maria Rocco Carneiro

Dissertação de Mestrado

Brasília - DF, dezembro/2010



Universidade de Brasília

Centro de Desenvolvimento Sustentável

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**Da loucura dos gatos dançantes ao curto-circuito do século
XXI: o mercúrio contido nas lâmpadas e a importância da educação
no processo de gestão ambiental**

Daniela Maria Rocco Carneiro

Orientadora: Dra. Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti
Co-orientador: Dr. Philippe Pomier Layrargues

Dissertação de mestrado

Brasília - DF, dezembro/2010

Carneiro, Daniela Maria Rocco

Da loucura dos gatos dançantes ao curto-circuito do século XXI: o mercúrio contido nas lâmpadas e a importância da educação no processo de gestão ambiental./ Daniela Maria Rocco Carneiro.

Brasília, 2010.

176f.: il.

Dissertação de Mestrado - Centro de Desenvolvimento Sustentável.
Universidade de Brasília, Brasília.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Da loucura dos gatos dançantes ao curto-circuito do século XXI: o mercúrio contido nas lâmpadas e a importância da educação no processo de gestão ambiental

Daniela Maria Rocco Carneiro

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Educação e Gestão Ambiental.

Aprovada por:

Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti, Doutora (Universidade de Brasília – Centro de Desenvolvimento Sustentável)
(Orientadora)

Philippe Pomier Layrargues, Doutor (Universidade de Brasília – Campus Planaltina)
(Co-orientador)

Carlos José Sousa Passos, Pós-doutor (Universidade de Brasília – Campus Planaltina)
(Examinador Interno)

Luiz Fabricio Zara, Doutor (Universidade de Brasília – Campus Planaltina)
(Examinador Externo)

Brasília-DF, 15 de dezembro de 2010.

Especialmente para meus pais Maria Elena e Everaldo
e também para as presentes e futuras gerações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente Àquele que me conhece antes mesmo de que eu fosse gerada, meu suporte e que me concedeu a graça do viver, do aprender, do discernir e de colocar pessoas maravilhosas e solidárias no meu caminho: Deus.

Cursar o mestrado em Desenvolvimento sustentável na Universidade de Brasília representa a realização de um sonho. Concluir esta etapa e ainda poder manifestar meu agradecimento a todos meus familiares e amigos que tenho a honra e privilégio de fazerem parte da minha vida, é motivo de imensa alegria e satisfação, e que, sem dúvida, muito me emociona. A todas as demais pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta na composição deste trabalho, registro aqui também o meu sincero agradecimento.

Aos meus pais pelo amor incondicional, por serem minha fortaleza, exemplos de coragem, luta e superação de dificuldades, pelos princípios éticos, por acreditarem em mim e pela vibração e orgulho por cada etapa vencida em minha vida.

À minha irmã Anna Karina pelo amor sem limites, cumplicidade, constante estímulo, por me encorajar a nunca desistir dos meus sonhos e estar sempre presente nos momentos de adversidade. Ao meu querido irmão Christiano, por acreditar no meu potencial, apontando possibilidades de atuação profissional que jamais imaginei. Amo muito vocês!

À minha orientadora Izabel Zaneti, que foi a primeira professora a me acolher no CDS. Com sua simpatia, boas energias e presença amorosa, aliada à sua reconhecida competência acadêmica e profissional, pude aprender bastante com ela e alçar novos voos, rumo ao doutorado. A presença dela é contagiante!

Ao meu co-orientador Philippe Layrargues por me desafiar e estimular a produzir cada vez melhor e a buscar a compreensão dos fatos de forma crítica. Pelas valiosas contribuições para este trabalho e claro, pelo envio de materiais e empréstimo de muitos livros. Pelas horas gentilmente cedidas, minha sincera gratidão!

Aos professores do CDS, especialmente José Augusto Drummond, o primeiro que me acolheu no Centro como aluna “especial”, no ano de 2007; Elimar P. do Nascimento, pela presença amorosa com seus “discípulos”; Maria Carlota de Souza Paula, pelas contribuições no exame de qualificação; Carlos Passos, pela ajuda técnica quanto aos efeitos do mercúrio; João Nildo Vianna, pela boa vontade e indicação de profissionais da área de iluminação elétrica e Donald Rolfe Sawyer e Maria de Fátima R. Makiuchi, pelas contribuições pertinentes para o bom desenvolvimento deste trabalho, sobretudo por meio da disciplina “Seminário de Dissertação”.

Aos meus pais e irmãos “emprestados para sempre”: tio Xerife e tia Lena, pela acolhida em todos os sentidos em Brasília, Carol pelo companheirismo, Tuquinha pela doçura e Sil por sua gentileza e ajuda técnica.

Enfim, a todos meus familiares, que compreenderam com paciência as horas abdicadas do convívio familiar para a realização deste trabalho. Em especial agradeço ao meu estimado avô, pela ternura de sempre, tia Anna, pelas orações e tio Chico e tia Lúcia pelo apoio e afeto. Agradecimento especial também àqueles que pertencem à minha família de coração: Odília, Zé Roberto, Camilinha e Nando. Com vocês tudo se torna mais doce, fácil e inebriante.

Às minhas amigas inesquecíveis e fundamentais em minha vida, pela força, conselhos e troca de boas energias: Ju, Ma, Fê, Junia, Dani e Mari. Ao Norton, meu cunhado, Dani Fantoni, Helena Costa, D. Dininha e “tia Cida”, pelo incentivo, atenção e simpatia.

Aos meus amigos do CDS e colegas da turma de mestrado, que compartilharam comigo suas experiências e conhecimento. Em especial agradeço muito ao Alberto, Deusinha, Fabi, Gislaine, Ilda, João, Pri Álvares, Silvinha e Valéria Gentil. Especialmente agradeço também à turma da “Educação ambiental”, pois todos eles me ajudaram a construir este trabalho.

Ao servidor público da Sala Verde/SMMA, aos dois servidores públicos da UEA/SLU, ao proprietário da empresa recicladora de lâmpadas, aos funcionários desta empresa, aos funcionários do EcoPonto de Brasília e aos consumidores que entrevistei, por terem contribuído para a coleta de dados e informações necessárias para este estudo e cedido cordialmente tempo e atenção.

Aos profissionais que cederam seus preciosos tempos para me ajudar no aperfeiçoamento desta pesquisa: Dr. Marco Aurélio de Oliveira e Me. Nelson Alexandre Ruscher, engenheiros elétricos. Da UFMG agradeço ao PGR, sobretudo à Patrícia Vargas Bento de Souza, Bruno Rocha S. Lemos, Ana Marques Machado e Helenaura Carvalhais.

Ao Ministério da Saúde, representado por meio dos profissionais André Fenner, Eric Fischer e Marcelo Segalberba e à CEMIG, representada por meio dos profissionais Amaro Freitas Barreto Junior e Sebastião Kemper.

Ao Antônio, Ana Paula, Arthur, Josinete, Magna, Nilda, Rogério, Sande e Willian, pela atenção e boa vontade em poder me ajudar no CDS.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela oportunidade da concessão da bolsa de pesquisa.

Àqueles que comungam comigo da ideia de que um desenvolvimento mais sustentável no mundo é possível.

Meus sinceros agradecimentos a todos que cooperaram direta e indiretamente para a realização deste trabalho, por me ajudarem a conquistar essa vitória, a realizar este sonho!

O século XXI se inicia com uma nota catastrófica, com um grau sem precedentes de desastres ecológicos e uma ordem mundial caótica, cercada por terror e focos de guerras localizadas e desintegradoras, que se espalham como uma gangrena pelos grandes troncos do planeta – África Central, Oriente Médio, América do Sul e do Norte –, ecoando por todas as nações.

(Manifesto Ecosocialista Internacional)

RESUMO

O atual sistema produtivo, aliado à sua lógica de consumo, tem desencadeado transformações sociais, econômicas, culturais e ambientais bastante expressivas em todo o mundo. A geração de resíduos sólidos na maioria das vezes não está conciliada com ações que corroboram para a diminuição dos impactos ambientais negativos. O intuito desta dissertação de mestrado é analisar o processo de reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio em Belo Horizonte/MG, considerando a importância da educação e gestão ambiental neste processo. Relaciona-se o discurso produzido sobre os benefícios “ecológicos” do uso das lâmpadas fluorescentes com a produção, consumo e descarte dessas lâmpadas que contêm mercúrio na sua composição, evidenciando-se a contradição no contexto da legislação e políticas públicas brasileiras quanto à comunicação pública acerca do risco ambiental e das práticas seguras de descarte e reciclagem do material. Embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos (que tramitou no Congresso Nacional Brasileiro por mais de duas décadas) tenha recebido sanção presidencial em agosto de 2010, ainda não há uma legislação federal específica sobre esses tipos de lâmpadas. O mercúrio é uma substância metalizada potencialmente tóxica e, em contato com solo e água, pode contaminar o meio ambiente afetando inclusive a saúde dos ecossistemas assim como a saúde humana. A metodologia adotada neste trabalho consistiu na pesquisa do tipo qualitativa, com estudo de caso em Belo Horizonte/MG. Para subsidiar as pesquisas de ordem documental e bibliográfica, bem como o entendimento de todo o processo que envolve a reciclagem das lâmpadas, foi necessária aplicação de roteiros de entrevista com alguns atores sociais, representados pelo/por: Poder público, Universidade, Empresa recicladora de lâmpadas, Funcionários desta empresa e Consumidores de lâmpadas que contêm mercúrio. O que se constatou com a pesquisa, entre outras questões, é que a reciclagem emerge como valiosa alternativa para a gestão de resíduos sólidos (no curto-prazo) e saneamento ambiental e quão importante é associar a logística reversa e educação ambiental no processo de reciclagem.

Palavras-chave: Lâmpadas que contêm mercúrio, Sustentabilidade socioambiental, Reciclagem, Educação Ambiental, Gestão ambiental.

ABSTRACT

The current production system, along with its consumerist culture has led to quite significant social, economic, cultural and environmental changes in the world. The production of solid waste in most cases is not reconciled with actions that support the reduction of negative environmental impacts. The purpose of this master dissertation is to analyze the process of mercury-containing lamps' recycling in Belo Horizonte / State of Minas Gerais (MG) - Brazil, considering the importance of both environmental education and management in this process. The research sought to relate the discourse on the 'green' benefits produced through the use of fluorescent lamps and the whole process of production, consumption and disposal of these mercury-containing bulbs, highlighting contradictions in the context of Brazilian public policies and legislation regarding public communication about environmental risks and safe practices for the disposal and recycling of material. After over two decades of submission in the Brazilian Parliament for analyses and approval, the National Policy on Solid Waste has finally received presidential approval on August 2010, and despite this there is still no specific federal legislation to deal with matters about these types of bulbs. Mercury is a metallic substance and potentially toxic for the ecosystems, wildlife and humans. For this study we adopted a qualitative methodological framework based on a case study carried out in the City of Belo Horizonte / State of Minas Gerais, in Brazil. We conducted a general documental and scientific literature review seeking understanding of the entire process that involves the recycling of lamps. We also interviewed some social actors representing the Public sector, the Academia, lamp recycling private companies (including the Staff of such companies) and consumers of these Hg-containing lamps. Among several other issues, we found that recycling emerges as a valuable alternative for the management of solid waste on short-term basis as well as environmental sanitation. In addition, we realized how important it is to associate the reverse logistics and environmental education in the recycling process.

Keywords: Mercury-containing Lamps, Social and environmental sustainability, Recycling, Environmental education, Environmental management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mercúrio em sua forma mineral e metal.....	21
Figura 2 – Origem do mercúrio.....	23
Figura 3 – Ciclo natural do mercúrio.....	24
Figura 4 – Intervenção antrópica.....	24
Figura 5 – Distribuição espacial das emissões globais de mercúrio na atmosfera.....	25
Figura 6 – Representação dos usos do mercúrio e estimativas de seu lançamento no ambiente...	26
Figura 7 – Vítimas da intoxicação por mercúrio, Minamata, Japão.....	28
Figura 8 – Tipos de lâmpadas contendo mercúrio: Fluorescentes tubulares; Fluorescentes compactas; Luz mista; Vapor de mercúrio; Vapor de sódio e Vapor metálico.....	31
Figura 9 – Principais elementos que constituem uma lâmpada fluorescente.....	32
Figura 10 – Evolução de importação de geradores e lâmpadas no Brasil.....	34
Figura 11 – Fluxo de produção de lâmpadas fluorescentes e disposição espacial dos setores de trabalho.....	35
Figura 12 – Reciclagem de lâmpadas fluorescentes.....	41
Figura 13 – Materiais que constituem a lâmpada fluorescente.....	42
Figura 14 – Gestão ambiental.....	53
Figura 15 – Mapa do município de Belo Horizonte com a localização do Aterro Sanitário da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte - MG.....	73
Figura 16 – Mapa de localização das bacias de lixo do Aterro Sanitário da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – MG no período de 1997.....	74
Figura 17 – Parque de Iluminação Pública 2003/2010 do estado de Minas Gerais.....	94
Figura 18 – Parque de Iluminação Pública 2003/2010 do município de Belo Horizonte.....	94
Figura 19 – Área de armazenagem das lâmpadas inservíveis da CEMIG.....	96
Figura 20 – Barril com a função de armazenar casquilhos de lâmpadas.....	96
Figura 21 – Barril com identificação e rotulagem específica de riscos de produtos perigosos.....	96
Figura 22 – Sequência de ações de acondicionamento das lâmpadas dentro do caminhão.....	97
Figura 23 – Equipamentos de segurança e sinalização de veículos que transportam resíduos classe I (Coleta CEMIG).....	97
Figura 24 – Área de testagem de lâmpadas da CEMIG.....	98
Figura 25 – Área externa da empresa (visão para a parte administrativa).....	99
Figura 26 – Galpão de armazenagem e reciclagem das lâmpadas.....	99
Figura 27 – Representação do processo de reciclagem da empresa.....	101
Figura 28 – Funcionário envolvido no processo de reciclagem das lâmpadas.....	101
Figura 29 – Contêiner utilizado para armazenamento de lâmpadas na UFMG.....	105
Figura 30 – Coletores de lâmpadas fluorescentes da USP.....	106
Figura 31 – Motorista envolvido na coleta das lâmpadas.....	107
Figura 32 – Sequência de fotos de armazenamento das lâmpadas no interior da carroceria do caminhão.....	107
Figura 33 – Casquilhos de lâmpadas na prateleira de armazenagem e no chão.....	108
Figura 34 – Visão do interior da carroceria do caminhão após o final do recolhimento das lâmpadas.....	108
Figura 35 – Equipamentos de segurança e sinalização de veículos que transportam resíduos classe I (Coleta UFMG).....	109
Figura 36 – Área de destinação de lâmpadas fluorescentes, termômetros e termostatos em Baltimore/EUA (I).....	117
Figura 37 – Área de destinação de lâmpadas fluorescentes, termômetros e termostatos em Baltimore/EUA (II).....	118
Figura 38 – Áreas da Ilha Ecológica de Erba/Itália.....	118
Figura 39 – Contêiner de armazenamento de lâmpadas fluorescentes - Ilha Ecológica de Erba....	119
Figura 40 – Descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes.....	121
Figura 41 – Cenas de uma “luta” com lâmpadas fluorescentes.....	122
Figura 42 – Ciclo de vida da lâmpada que contém mercúrio em Belo Horizonte.....	125
Figura 43 – Ciclo de vida “sustentável” da lâmpada que contém mercúrio (para o curto prazo).....	126

Figura 44 – EcoPonto de lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias em Brasília.....	130
Figura 45 – Processo de embalagem e armazenamento das lâmpadas dos consumidores recebidas no EcoPonto.....	131
Figura 46 – Compartimentos do coletor de lâmpadas do EcoPonto.....	131
Figura 47 – Oficinzinha de Reciclagem – EcoPonto.....	132
Figura 48 – Conjunto de fotos de contêineres ecológicos de armazenamento de lâmpadas fluorescentes.....	134

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Propriedades físico-químicas do mercúrio.....	22
TABELA 2 – Tipos de lâmpadas contendo mercúrio por potência, quantidade média de mercúrio e variação das médias de mercúrio por potência.....	32
TABELA 3 – Análise de poeira fosforosa de uma lâmpada fluorescente.....	33
TABELA 4 – Quantidade de mercúrio em lâmpadas.....	39
TABELA 5 – Quantidade de mercúrio contido nas lâmpadas por tipo de consumidor.....	39
TABELA 6 – Reciclagem de lâmpadas fluorescentes.....	40
TABELA 7 – Dados comparativos dos processos e custos de reciclagem no Brasil.....	44
TABELA 8 – Relação de atores entrevistados na pesquisa.....	67
TABELA 9 – Quantidade de lâmpadas descontaminadas por ano na UFMG.....	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Perfil geral de populações de alto risco de intoxicação mercurial.....	27
Quadro 2 – Parâmetros para controle biológico da exposição ocupacional a alguns agentes químicos.....	37
Quadro 3 – Tabela de limites de tolerância.....	37
Quadro 4 – Comercialização dos materiais recuperados por meio da reciclagem de lâmpadas fluorescentes.....	44
Quadro 5 – Principais acontecimentos e evolução da educação ambiental.....	55
Quadro 6 – Breve perfil dos consumidores entrevistados.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABilumi** – Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação
- ABILUX** – Associação Brasileira da Indústria da Iluminação
- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ACPO** – Associação de Combate aos Poluentes
- ACV** – Avaliação do Ciclo de Vida
- AEIMM** – Associação dos Expostos e Intoxicados por Mercúrio Metálico
- CEMIG** – Companhia Energética de Minas Gerais
- CEMPRE** – Compromisso Empresarial para a Reciclagem
- CETESB** – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo
- CNUMAD** – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
- CNUMH** – Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- COPAM** – Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais
- DGA** – Departamento de Gestão Ambiental
- DS** – Desenvolvimento sustentável
- EA** – Educação ambiental
- EDS** – Educação para o Desenvolvimento Sustentável
- EPA** – Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos [Environmental Protection Agency]
- EPIs** – Equipamentos de Proteção Individual
- FEAM** – Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais
- IP** – Iluminação Pública
- IPI** – Imposto sobre Produtos Industrializados
- MOPP** – Movimentação Operacional de Produtos Perigosos
- NR** – Norma Regulamentadora
- PCMSO** – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- PGR** – Programa de Gestão de Resíduos da UFMG
- PL** – Projeto de Lei
- PMBH** – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte
- PNRS** – Política Nacional de Resíduos Sólidos
- RMBH** – Região Metropolitana de Belo Horizonte
- SLU** – Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte
- SMMA** – Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belo Horizonte
- SUDECAP** – Superintendência de Desenvolvimento da Capital (Belo Horizonte)
- UEA** – Unidade de Educação Ambiental da SLU
- UFMG** – Universidade Federal de Minas Gerais
- UNEP** – Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas [*United Nations Environment Programme*]
- UV** – Radiação ultravioleta

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS

INTRODUÇÃO.....	17
1. DA LOUCURA DOS GATOS DANÇANTES AO CURTO-CIRCUITO DO SÉCULO XXI – ANÁLISE SOBRE AS LÂMPADAS QUE CONTÊM MERCÚRIO.....	21
1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MERCÚRIO – ORIGEM, ASPECTOS, APLICAÇÕES, TOXIDADE E PRECAUÇÕES.....	21
1.2 A PSEUDO ECOEFICIÊNCIA ABSOLUTA DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES E MULTI-VAPORES.....	30
2. RESÍDUOS CLASSE I (PERIGOSOS) X DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: COMO RESOLVER ESTA DICOTOMIA?.....	45
2.1 GERAÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E OS RESPECTIVOS INSTRUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS.....	48
2.2 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CONTEXTO DA GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA E RESÍDUOS CLASSE I (PERIGOSOS).....	50
3. CAMINHOS DA SUSTENTABILIDADE: A EDUCAÇÃO NO PROCESSO DE GESTÃO AMBIENTAL.....	55
4. A CONSTRUÇÃO DA PESQUISA.....	65
4.1 METODOLOGIA.....	65
4.2 BREVE CARACTERIZAÇÃO DOS ATORES.....	67
4.2.1 Poder público.....	68
4.2.2 Instituição federal de ensino superior.....	68
4.2.3 Empresa recicladora de lâmpadas.....	69
4.2.4 Funcionários da empresa recicladora de lâmpadas.....	69
4.2.5 Consumidores de lâmpadas que contêm mercúrio.....	70
5. O PROCESSO DE RECICLAGEM DE LÂMPADAS QUE CONTÊM MERCÚRIO EM BELO HORIZONTE/MG.....	71
5.1 O PROCESSO NA PERSPECTIVA DOS ATORES.....	71

5.1.1 Percepção ambiental.....	71
5.1.2 A reciclagem de resíduos em Belo Horizonte e a de lâmpadas que contêm mercúrio.....	76
5.1.3 Percepção sobre educação e gestão ambiental.....	79
5.1.4 Da compra à destinação final das lâmpadas que contêm mercúrio: o olhar dos consumidores.....	86
5.1.5 Da coleta à reciclagem das lâmpadas que contêm mercúrio: o olhar dos funcionários da empresa recicladora.....	90
5.2 A ATUAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES.....	92
5.2.1 Poder público: SMMA/Sala Verde e SLU.....	92
5.2.2 Empresa mista de capital aberto: gerenciamento das lâmpadas de iluminação pública pela CEMIG.....	93
5.2.3 Iniciativa privada: empresa recicladora na Região Metropolitana de Belo Horizonte.....	98
5.2.4 Academia: O Programa de Gestão de Resíduos da UFMG.....	103
5.2.5 Terceiro setor.....	110
5.3 ANÁLISE SOBRE O PROCESSO DE DESCONTAMINAÇÃO E RECICLAGEM DE LÂMPADAS QUE CONTÊM MERCÚRIO: DESTINAÇÃO FINAL DA LÂMPADA, RECOMEÇO OU RETROCESSO?.....	114
6. NOVOS RUMOS: INICIATIVAS E ALTERNATIVAS (MAIS) “SUSTENTÁVEIS” PARA DESTINAÇÃO CORRETA DE LÂMPADAS QUE CONTÊM MERCÚRIO.....	129
PARA NÃO CONCLUIR.....	136
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	140
APÊNDICES.....	149
ANEXOS.....	160

INTRODUÇÃO

“Nenhum ser que existe sobre a terra é tão vil, por mais vil que seja, que não faça à terra algum bem”.
William Shakespeare

A intensificação da extração de matérias-primas na natureza tem desencadeado diversos impactos negativos. Um novo padrão de consumo se sobrepôs na sociedade contemporânea e, com isso, o passivo ambiental acumulado ao longo do tempo tem provocado múltiplas alterações nos ecossistemas e gerado uma quantidade significativa de resíduos.

A problemática ambiental suscitou o engajamento de movimentos ambientalistas, o que produziu, sobretudo a partir da segunda metade do século XX, a instauração de um debate global entre os entes da sociedade.

Neste sentido, o discurso sobre um desenvolvimento das nações de forma sustentável se destacou mediante a noção de equilíbrio entre as dimensões socioambientais, econômicas e políticas.

A concentração de renda acarreta a necessidade de se diversificar o consumo, bem como a diminuição da vida útil (FURTADO, 1974) e obsolescência daquilo que é produzido (PACLARD, 1985). Essa dinâmica também corrobora para que haja uma maior exploração dos recursos naturais e um elevado grau de desperdício e geração de resíduos.

Tomando por referência que o uso desordenado dos recursos naturais está pautado na lógica da produção industrial, que esta dinâmica incide sobre a geração de resíduos e que o mercúrio é um poluente global (OLIVEIRA, 2007; SCHROEDER; MUNTHE, 1998), a finalidade deste trabalho é analisar o processo de reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio em Belo Horizonte/MG, considerando a importância da educação e gestão ambiental neste processo. Essa análise está amparada pelo discurso sobre desenvolvimento sustentável, bem como a partir dos instrumentos legais e normativos brasileiros vigentes.

Dos objetivos específicos, ressalta-se:

- Analisar o processo desde a compra até a destinação final dos subprodutos da lâmpada que contém mercúrio¹ obtidos via reciclagem;
- Examinar as políticas ambientais do município no que tangem aos resíduos sólidos (sobretudo o lixo tóxico), sua gestão ambiental e as respectivas ações de educação ambiental desenvolvidas;

¹ Categoriza-se por lâmpada que contém mercúrio as lâmpadas do tipo fluorescente e multi-vapores. O capítulo 1 apresentará maior detalhamento sobre estes tipos de lâmpadas.

- Identificar as relações mútuas entre a educação e gestão ambiental para o tratamento de resíduos sólidos de classe I (perigosos), principalmente sobre as lâmpadas contendo mercúrio.

Ao mesmo tempo em que esses tipos de lâmpadas oferecem maior eficiência energética e são mais econômicas, quando inutilizáveis, se não forem destinadas corretamente, podem causar diversos danos. Isso se explica porque o mercúrio contido nesses tipos de lâmpadas é um metal potencialmente tóxico e, em contato com o solo, altera o meio ambiente, afetando, conseqüentemente, a saúde dos homens e animais.

A "loucura dos gatos dançantes", expressão citada no título desta dissertação, traz à tona (e para subsidiar a discussão teórica) o desastre de Minamata, que se tornou público na década de 1950, no Japão. Em 1932 as indústrias da região despejavam toneladas de metilmercúrio, a espécie de maior toxicidade do mercúrio no ambiente (WHO, 2005). Por meio da correnteza das águas, chegavam ao mar, contaminando peixes e demais frutos do mar e intoxicando as pessoas que se alimentavam dessas fontes (ACPO, [s.d.]). Nesta época, foi identificado que, de repente, os gatos começaram a se movimentar de forma estranha, parecendo loucos² e como se estivessem "dançando". Inclusive, alguns corriam até o mar, atirando-se e suicidando-se. Este foi um dos sinais que permitiram que a população despertasse para a problemática ambiental que estava ocorrendo na região, e particularmente sobre os efeitos desastrosos do mercúrio.

A outra expressão também contida no título deste trabalho, "curto-circuito do século XXI", está associada, simultaneamente, a duas perspectivas. A primeira em relação ao curto-circuito propriamente dito, e que pode ocorrer com as lâmpadas; e a segunda remete à noção de que se absolutamente nada for feito quanto à manipulação do mercúrio, o planeta tende a um "curto-circuito" socioambiental.

A metodologia adotada consistiu na pesquisa do tipo qualitativa, com estudo de caso em Belo Horizonte/MG. Para subsidiar as pesquisas de ordem documental e bibliográfica, bem como o entendimento de todo o processo que envolve a destinação final e reciclagem das lâmpadas, foi necessária aplicação de roteiros de entrevista com funcionários de uma empresa recicladora de lâmpadas e com consumidores desses tipos de produtos. Além disso, foram realizadas entrevistas com o diretor dessa empresa, um servidor público vinculado às atividades de educação ambiental (EA) da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) e uma das responsáveis pelo Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGR) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

² Outro sinal de "loucura" pode ser identificado em "Alice no país das Maravilhas" de Lewis Carol. Com o personagem, "Chapeleiro louco", foi possível perceber o risco de intoxicação ocupacional pelo mercúrio metálico na produção de chapéus e os efeitos psiquiátricos. Curiosamente, a expressão popular inglesa "*Mad as a hatter*" significa "louco como um chapeleiro" (Revista ABP – APAL 10-11/1998 - Associação Brasileira de Psiquiatria / Asociación Psiquiátrica de la América Latina *apud* ACPO, 2002).

O tema escolhido se justifica por um conjunto de fatores que se interconectam. No final de agosto de 2008 a pesquisadora, natural de Belo Horizonte, assistiu ao jornal local da cidade, o MGTV 1ª Edição da Rede Globo Minas. Foi veiculada no quadro deste jornal, Vida Reciclada, reportagem sobre a reciclagem de lâmpadas fluorescentes. Este assunto despertou tanto a atenção da pesquisadora – que desconhecia a possibilidade da reciclagem desses tipos lâmpadas, os efeitos nocivos ao meio ambiente e a presença de uma empresa recicladora na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) – que no mesmo instante pensou em aprofundar seus estudos sobre o tema veiculado na mídia.

A cidade de Belo Horizonte se destaca em relação a muitas capitais brasileiras por seu sistema de gestão integrada de resíduos sólidos, bem como a realização de trabalhos contínuos de EA, sobre temáticas diversas. No entanto, o que intrigava a pesquisadora, e após assistir aquele quadro, era entender as razões pelas quais sua cidade, que possui muitos avanços no âmbito da EA, não possuía, no seu olhar de “moradora”, trabalhos de cunho educacional sobre resíduos tóxicos e muito menos algum sistema de entrega de lâmpadas fluorescentes inutilizáveis pelos consumidores. Aliando o olhar “acadêmico” sobre a cidade, a pesquisadora estava certa de que sua pesquisa poderia lhe sinalizar algumas respostas para suas inquietações.

Somando-se a essas questões, tem-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que, naquele momento, não havia sido aprovada e que tramitava no Congresso Nacional Brasileiro por duas décadas.

A importância desta dissertação, reside, portanto, em seis grandes eixos de discussão e que estão inter-relacionados nas análises e reflexões ao longo do presente estudo:

- O risco social e tecnológico vinculado à produção, comercialização, destinação, descontaminação e reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio;
- O mercúrio que contamina o meio ambiente e intoxica o ser humano – justiça ambiental;
- As relações assimétricas entre Estado e Mercado quanto à comunicação pública sobre os efeitos nocivos do mercúrio (neste caso, daquele contido em lâmpadas), bem como indicação de “ecopontos” para destinação das lâmpadas inutilizáveis;
- A aplicabilidade da PNRS, a partir da lógica de logística reversa e da responsabilidade compartilhada;
- A educação no processo de gestão ambiental para dar respaldo a todas as questões acima apontadas, no sentido de mudança comportamental consorciada à mobilização socioambiental e política;
- Ampliação do conhecimento acadêmico e produção científica relativa a esses temas afins e inter-relacionados. No Centro de Desenvolvimento Sustentável da

Universidade de Brasília não foi identificada nenhuma dissertação ou tese que estivesse vinculada às lâmpadas que contêm mercúrio³.

A partir de todas as considerações até aqui suscitadas, bem como as dos cinco eixos de discussão supracitados, propôs-se como questão de estudo:

- De que forma a EA pode contribuir para a gestão sustentável dos resíduos de classe I (perigosos), com enfoque para as lâmpadas que contêm mercúrio em Belo Horizonte?

Após breve contextualização sobre os caminhos percorridos para o desenvolvimento deste trabalho, na discussão teórica optou-se, no primeiro capítulo, por abordar a questão sobre o mercúrio, levando em consideração seus principais aspectos, toxicidade, aplicações e precauções. Além disso, são apresentados neste capítulo dados e informações sobre aspectos, produção, impactos socioambientais, descontaminação e reciclagem das lâmpadas que contêm mercúrio em sua composição.

O discurso sobre o desenvolvimento sustentável no contexto da geração de resíduos sólidos de classe I (perigosos) é abordado no capítulo segundo como tentativa de propor reflexões sobre as questões que envolvem a utilização do mercúrio, sobretudo em lâmpadas fluorescentes e multi-vapores.

De forma complementar ao capítulo anterior, a educação ambiental, na presente pesquisa, focada no processo de gestão ambiental, emerge no capítulo três como importante instrumento de transformação social orientada para a ação cidadã e coletiva na esfera pública, cobrando responsabilidade do Estado e do mercado pelo direito a um “meio ambiente ecologicamente equilibrado”, tal qual declarado na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

O quarto capítulo se refere aos procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento deste estudo e a respectiva discussão dos resultados obtidos na pesquisa consta no capítulo seguinte.

O capítulo sexto traz consigo algumas experiências e alternativas (mais) “sustentáveis” para a destinação correta dos tipos de lâmpadas em questão.

As conclusões contrastam, entre outras questões, o discurso produzido sobre os benefícios “ecológicos” do uso das lâmpadas fluorescentes/multi-vapores com a produção, consumo e descarte dessas lâmpadas que possuem mercúrio em sua composição, evidenciando-se a contradição no contexto da legislação e políticas públicas brasileiras quanto à regulamentação e comunicação pública acerca do risco socioambiental e das práticas seguras de descarte e reciclagem do material.

³ Considera-se de suma importância estudar os impactos socioambientais do mercúrio contido em pilhas, baterias e nos processos de mineração (no Brasil, sobretudo na região amazônica), por exemplo. Porém, não foi encontrada até 2009 no banco de dissertações e teses do CDS/UnB nenhuma pesquisa vinculada às lâmpadas fluorescentes. A pesquisadora julgou, portanto, quão relevante é ampliar estudos sobre este produto desde o momento de sua fabricação até sua “destinação final”, com análises críticas e no contexto da sustentabilidade.

1. DA LOUCURA DOS GATOS DANÇANTES AO CURTO-CIRCUITO DO SÉCULO XXI – ANÁLISE SOBRE AS LÂMPADAS QUE CONTÊM MERCÚRIO

“A saúde não é meramente a ausência de doença,
e sim o bem-estar físico, mental e social”.
Organização Mundial da Saúde

“E disse Deus: Haja Luz. E houve luz;
e viu Deus que era boa a luz;
e fez Deus separação entre a luz e as trevas”
Gênesis, 1, 3-4

1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MERCÚRIO – ORIGEM, ASPECTOS, APLICAÇÕES, TOXIDADE E PRECAUÇÕES

Único metal líquido encontrado na natureza em temperatura ambiente e a 0°C, o mercúrio está presente nas formas: orgânico, inorgânico e metálico⁴. Ele forma vapor inodoro e incolor, além de ser prateado e denso na sua forma elementar. Seu símbolo químico é representado por “Hg”, proveniente do latim "*hydrargyrum*", que significa “prata líquida”. Não é considerado um bom condutor de calor em relação aos demais metais, contudo, é um bom condutor de eletricidade. Na Tabela Periódica, o elemento químico Hg pertence ao grupo dos metais do grupo IIb. Em sua forma elementar, ocupa a 16ª posição quanto à abundância na natureza, cuja estimativa de reserva seja na ordem de 30 bilhões de toneladas (NASCIMENTO; CHASIN, 2001).

A Figura 1 mostra, respectivamente, o mercúrio em sua forma mineral (foto 1: mostra de cinábrio, HgS) e em sua forma de metal (foto 2: no estado líquido) e na Tabela 1 estão expostas suas propriedades físico-químicas.



Figura 1 – Mercúrio em sua forma mineral (1) e metal (2)
FONTE: CDCC/USP, [s.d.] (1); UNEP, 2002 (2).

⁴ O mercúrio pode assumir distintos sinônimos e nomes comerciais, quais sejam: Mercúrio coloidal; Mercúrio elementar; Mercúrio metálico; Hidrargírio; Prata líquida; *Hidrargyrum* ou *argentum vivum* (latim); *Mercury* (inglês); *Kwik* ou *quecksilber* (alemão); *Mercure* (francês) e *Mercurio* (italiano) (NASCIMENTO; CHASIN, 2001).

Tabela 1 – Propriedades físico-químicas do mercúrio

Gravidade específica	13,456 (20°C) e 13,534 (25°C)
Densidade	13,534 g/cm ³ (25°C)
Tensão superficial	484 dines/cm (25°C)
Dureza do mineral	1,5
Rede cristalina	Hexagonal de empacotamento compacto
Volume molar	14,09/cm ³
Velocidade do som	1.407/ms ⁻¹
Temperatura e pressão críticas	1.462°C e 1.587 atm
Resistividade elétrica	95,76 μΩ.cm (20°)
Propriedades de elasticidade	módulo Bulk = 25/Gpa
Resistência elétrica	96 μΩ.cm
Condutividade elétrica (298 K)	1,06 × 10 ⁶ Ohm ⁻¹ m ⁻¹
Condutividade térmica (300 K)	8,34 W m ⁻¹ K ⁻¹
Índice de refração	1,000933
Viscosidade	1,55 Pa.s a 20°C
Peso molecular	200,59
Cor	Prata branca (liq.)
Estado físico	Líquido às CNTP. Pesado, móvel. O mercúrio sólido é uma massa dúctil, maleável e pode ser cortada com faca
Ponto de fusão	-38,87°C (234 k)
Ponto de ebulição	356,72°C (630 k)
Solubilidade em água	0,28 μmoles/L em 25°C. Insolúvel em água fria ou quente, em HCl dil., HBr, HI, H ₂ SO ₄ dil., solúvel em HNO ₃
Solubilidade em solventes orgânicos	Solúvel em H ₂ SO ₄ fervente; em lípidios; facilmente solúvel em HNO ₃ ; insolúvel em HCl; solúvel em 2,7 mg/L de pentano
Coefficiente de partição	
Log _{kow}	5,0
Log _{oc}	-
Pressão de vapor a 25°C	2 × 10 ⁻³ mm Hg
Constante da reação de degradação	Reação da fase gasosa com O ₃ = 1.7 × 10 ⁻¹⁸ cm ³ /mol/s; 8 × 10 ⁻¹⁹ cm ³ /mol/s
Temperatura de auto-ignição	Não inflamável
Ponto de fulgor	Não inflamável
Valência	1+, 2+
Preço (100 g)	~ 800 \$00

FONTE: AZEVEDO, 2003, p. 14.

O mercúrio ocorre na hidro, lito, bio e atmosfera e seu principal minério é o sulfeto de mercúrio (HgS), com a possibilidade de ser decomposto nos seus elementos (CDCC/USP, [s.d.]). Por apresentar característica de mobilidade, esse metal está presente em, basicamente, dois tipos de emissão: naturais e antropogênicas. As emissões naturais de mercúrio estão vinculadas, por exemplo, à movimentação da crosta terrestre, atividade vulcânica e evaporação dos corpos hídricos. Quanto às antropogênicas, o mercúrio é liberado a partir da queima de combustíveis fósseis, produção de cimento, mineração de

ouro e prata, e, inclusive, na quebra de lâmpadas fluorescentes/multi-vapores. A Figura 2 ilustra as diferentes origens do mercúrio no ambiente.

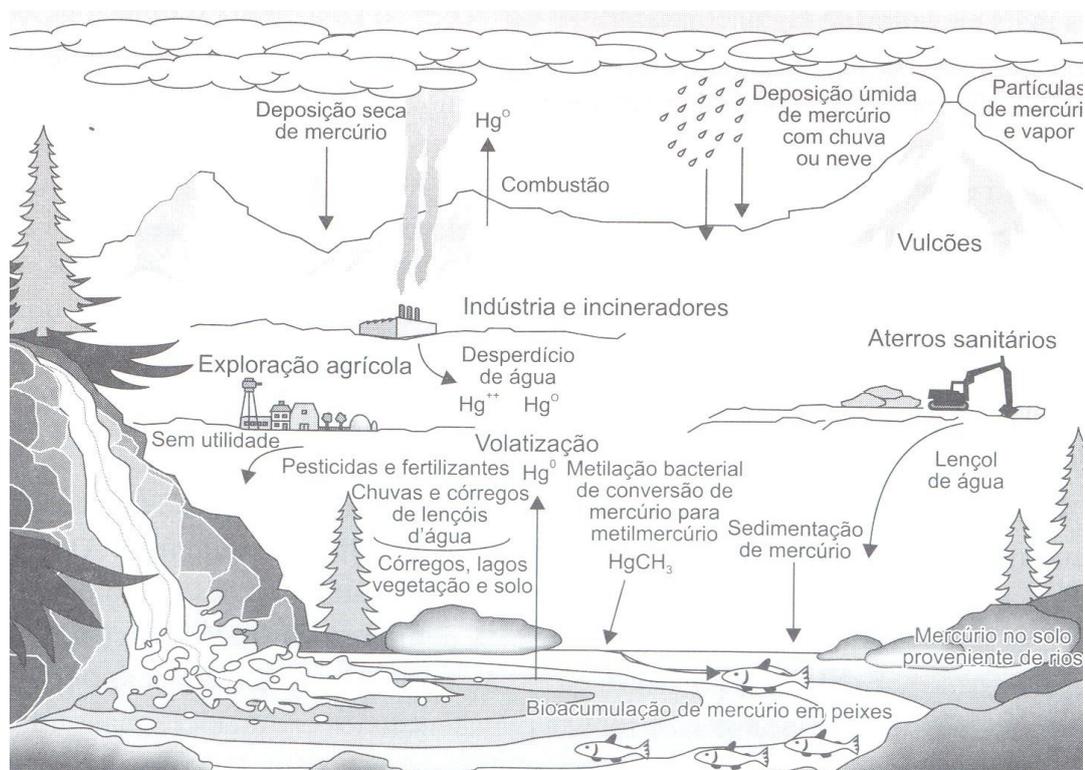


Figura 2 – Origem do mercúrio
 FONTE: AZEVEDO, 2003, p. 26.

De acordo com a UNEP – *United Nations Environment Programme* [Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas] (2002) o mercúrio contido na atmosfera possui origem local/regional e continental/global. Fontes locais de liberação de mercúrio, exemplificadas pela incineração de resíduos, queima de combustíveis fósseis e produção de cloro e soda contribuem, de forma expressiva, para a acumulação global de mercúrio no ambiente, com uma liberação de 5.500 toneladas cúbicas de Hg/ano no mundo (OGA; CAMARGO; BATISTUZZO, 2008). A UNEP (2002) alerta, ainda, para o fato de que rios e correntes oceânicas favorecem o transporte transcontinental e até mesmo mundial do mercúrio. Desta maneira, o poder de circulação do mercúrio é bastante expressivo, seja por meio do ar, dos corpos hídricos, dos sedimentos, da biota, entre outros.

A Figura 3 representa o ciclo natural do mercúrio:

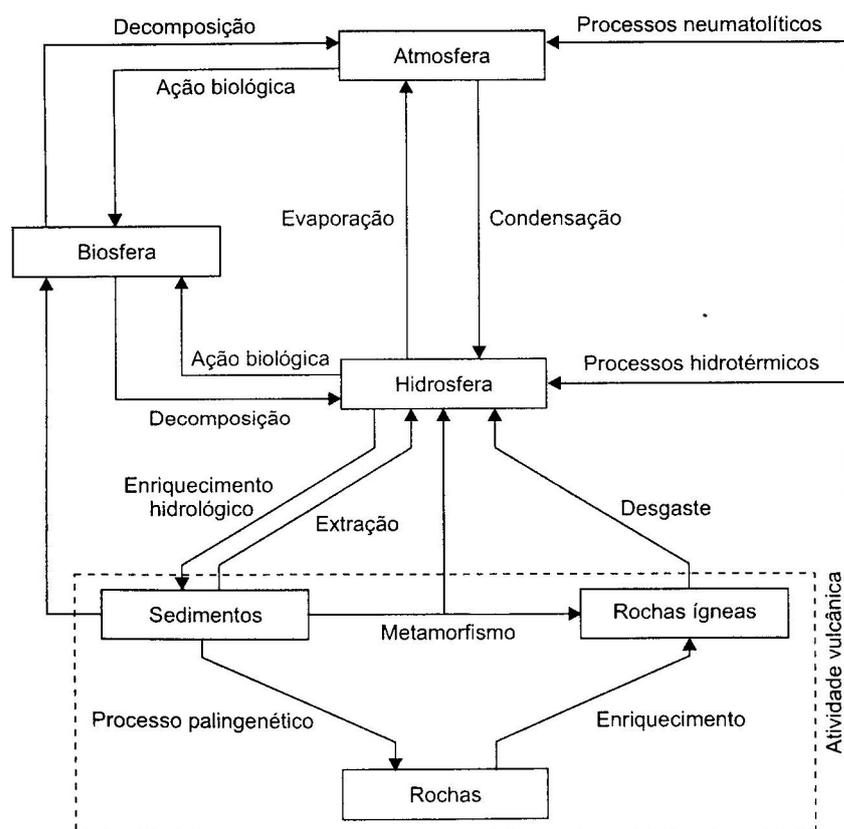


Figura 3 – Ciclo natural do mercúrio
 FONTE: AZEVEDO, 2003, p. 28.

A Figura 4, a seguir, ilustra a circulação do mercúrio por meio da intervenção antrópica.

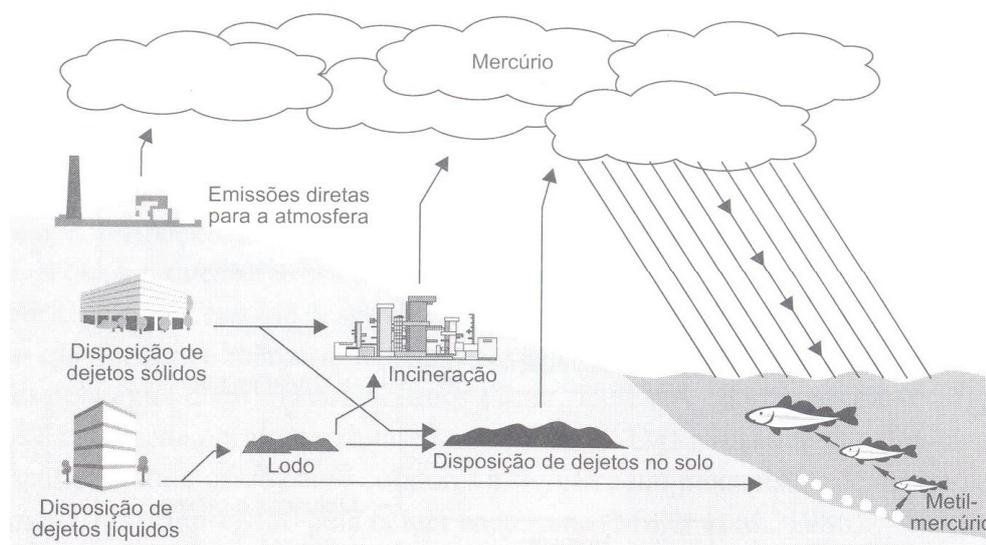


Figura 4 – Intervenção antrópica
 FONTE: AZEVEDO, 2003, p. 29.

De forma complementar às Figuras 3 e 4, a Figura 5 abaixo demonstra a distribuição espacial das emissões globais de mercúrio na atmosfera.

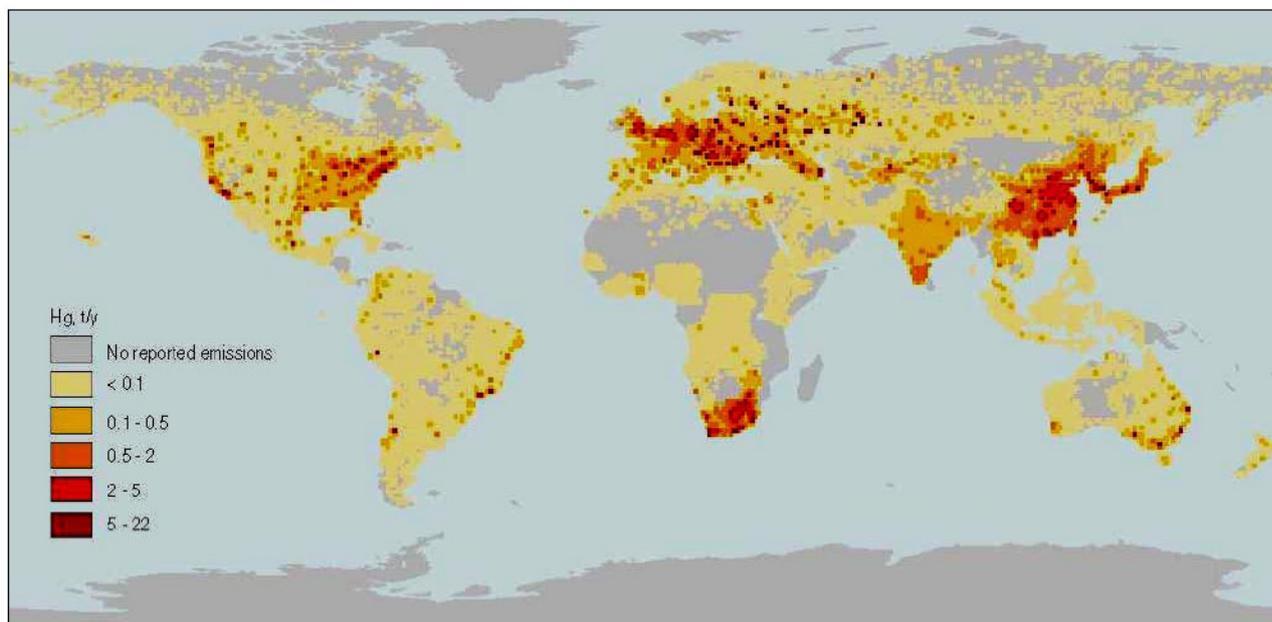


Figura 5 – Distribuição espacial das emissões globais de mercúrio na atmosfera.
FONTE: UNEP, 2002, p. 103.

Azevedo (2003) indica que a extração do mercúrio em minas de cinábrio iniciou há mais de 2.300 anos. Ao longo dos séculos, esse metal assumiu diversas funções, tais como amalgamação, alquimia, tratamento médico e revelação de fotografias. Hoje, o mercúrio ainda possui aplicação em diversas atividades desempenhadas no dia a dia das pessoas.

Como favorece a formação de ligas (também conhecidas por amálgamas) com outros metais, sua aplicação é bastante comum na mineração do ouro e da prata⁵. É também adotado em instrumentos de medidas (ex: barômetros e termômetros), lâmpadas fluorescentes e multi-vapores, pilhas, baterias e como catalisador em reações químicas. Sua utilização ocorre na indústria de explosivos e na odontologia (componente utilizado para realizar obturação de dentes).

Na medicina, o mercúrio assumiu/assume muitas funções e até hoje, nos EUA, por exemplo, existem 200 produtos farmacêuticos registrados que constam em suas formulações compostos mercuriais. Alguns compostos desta natureza, todavia, deixaram de ser utilizados, como por exemplo para funções antissifilíticas/diuréticas/purgativas, anti-sépticas e até mesmo agrícolas (AZEVEDO, 2003).

No que se refere ao seu nível de periculosidade, quando em temperatura elevada, esse metal se transforma em vapores corrosivos e altamente tóxicos. Trata-se de um

⁵ Na mineração do ouro e da prata, o mercúrio é um facilitador para a separação de partículas finas de ouro através da amalgamação. Em seguida, contribui para que ocorra a separação gravimétrica.

produto perigoso caso haja inalação, ingestão ou contato. É também uma substância tóxica bioacumulável e, mesmo em pequenas quantidades, desencadeia graves lesões.

O vapor de mercúrio, que é inodoro e incolor, faz com que as pessoas nem percebam a inalação. No caso do mercúrio metálico líquido, a inalação é a via de exposição que acarreta maior risco⁶ à saúde do ser humano (WHO, 2005).

O Hg no ambiente é transformado em diversos compostos, estando vinculado a complexas reações químicas. Dependendo da maneira em que é depositado no ambiente, pode se transformar em metilmercúrio, formação esta considerada como a mais impactante e tóxica ao ser humano. Isto porque ele atravessa as barreiras placentárias (inibe o crescimento do feto) e hemato-encefálicas (UNEP, 2002). É preciso considerar que quase todas as pessoas possuem pequenas quantidades de metilmercúrio em seus tecidos, o que corrobora com o entendimento do grande poder de mobilidade deste composto no meio ambiente e da exposição humana vinculada ao consumo de peixes e mariscos (EPA, 2010).

Na cadeia alimentar, à medida que um ser vivo de nível trófico superior consome um ser vivo contaminado por mercúrio (ou qualquer outro metal pesado) de nível inferior, e assim sucessivamente, o fenômeno que ocorre é denominado “bioacumulação”. Ao longo de toda a cadeia, ao passo em que o nível trófico sobe, a concentração de mercúrio se potencializa nos consumidores envolvidos, o que aumenta ainda mais os danos nos organismos desses seres vivos.

A Figura 6 expõe a representação dos usos do mercúrio e suas respectivas estimativas de lançamento no ambiente. Pode-se perceber que 41% da demanda total por mercúrio corresponde a produtos elétricos (27%), instrumentos de medições e controle (11%) e usos laboratoriais (3%). Deste total, estimou-se 23% de lançamento desse componente químico no meio ambiente.

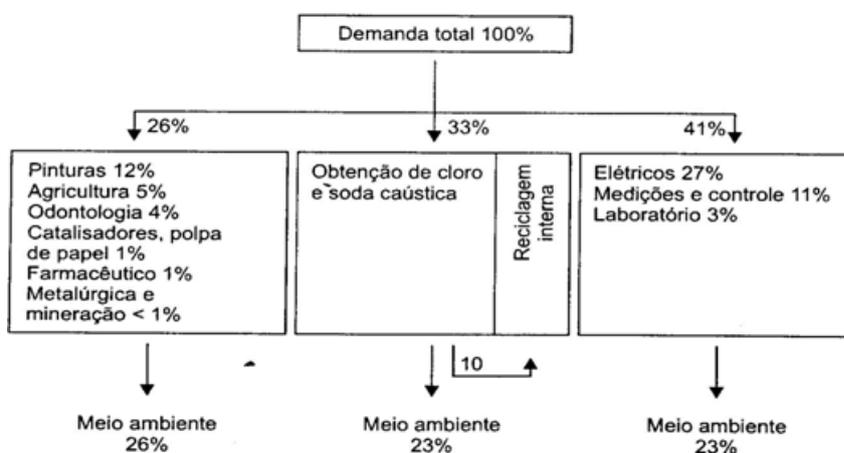


Figura 6 – Representação dos usos do mercúrio e estimativas de seu lançamento no ambiente
 FONTE: AZEVEDO, 2003, p. 49.

⁶ Risco “(...) é o conceito moderno de prever e controlar as consequências futuras da ação humana, as várias consequências não intencionais da modernização radicalizada” (BECK, 2002, p. 5, tradução nossa).

Com relação à exposição humana ao mercúrio, Azevedo (2003) explica que esta pode ser a partir de fontes naturais e/ou artificiais e a classifica em cinco tipos: exposição ambiental, ocupacional, intencional, acidental ou incidental e medicamentosa. Com relação às populações sujeitas a elevados riscos de intoxicação mercurial, “(...) são aquelas que ostentam maiores probabilidades de se exporem a níveis perigosos do metal ou aquelas portadoras de condições biológicas ou patológicas que podem exacerbar os efeitos de intoxicação do agente” (AZEVEDO, 2003, p. 104-105). O Quadro 1 retrata um perfil geral dessa população.

Perfil geral de populações de alto risco de intoxicação mercurial
<ul style="list-style-type: none">▪ Trabalhadores expostos ocupacionalmente ao mercúrio▪ Populações gerais vizinhas a fontes de poluição por mercúrio (minas, indústrias)▪ Populações de regiões contaminadas por mercúrio, em que a contaminação, principalmente das águas, põe em risco de desenvolver intoxicação crônica todos os habitantes locais que se alimentam da fauna regional▪ Pessoas que se alimentam preferencialmente de pescados e outros produtos aquáticos▪ Pessoas que usam prolongadamente medicamentos mercuriais▪ Doentes do sistema nervoso central, doentes renais crônicos e doentes broncopulmonares crônicos▪ Gestantes e crianças pequenas

Quadro 1 – Perfil geral de populações de alto risco de intoxicação mercurial

FONTE: GALVÃO; COREY, 1987 *apud* AZEVEDO, 2003, p. 105, adaptado pela pesquisadora, 2010.

O grau de toxicidade nos seres humanos e demais organismos varia conforme quatro aspectos básicos, quais sejam: 1) forma química; 2) quantidade; 3) via de exposição e 4) vulnerabilidade da pessoa ou população exposta (UNEP, 2002). É preciso tornar claro que existem diferentes perfis toxicológicos para formas de exposição orgânica e inorgânica do mercúrio.

O mercúrio, em contato com o ser humano, pode afetar o aparelho gastrointestinal (lesão oral, do estômago, intestino e fígado) e os sistemas neurológicos (tremor, alteração da sensibilidade, reflexo e coordenação motora e síndrome de Parkinson) e psíquicos (personalidade alterada, irritabilidade, sociabilidade alterada, insônia, ansiedade, timidez, instabilidade emocional, atenção e capacidade de memorização diminuídas e despersonalização). Ressalta-se que as formas de tratamento ainda são ineficazes e, além disso, em muitos casos de intoxicação mercurial, os danos causados são irreversíveis (ZAVARIZ; GLINA, 1993) e podem causar óbito⁷.

No mundo, a partir da década de 1950, começaram a ocorrer episódios de contaminação mercurial, como em Gana, Guatemala, Iraque e Paquistão. Todavia, um

⁷ Na revisão da literatura não foi encontrado um consenso (e até houve dificuldade de encontrar) sobre os níveis letais de mercúrio no organismo humano a partir dos diferentes tipos de exposição, bem como de cada composto mercurial. O que se constatou, de maneira geral, é que a dose letal oral por cloreto de mercúrio é de aproximadamente 1 a 4 g. De acordo com Oga, Camargo e Batistuzzo (2008) foram pesquisadas 18 pessoas intoxicadas por ingestão oral de cloreto de mercúrio na década de 1950. As nove pessoas que morreram apresentaram dose letal entre 29 mg/Kg a 50 mg/kg.

exemplo emblemático de contaminação e exposição mercurial foi a tragédia que ocorreu no Japão, também nos anos 1950, na baía de Minamata, conforme mencionado anteriormente. Esse evento se inscreve no rol dos graves desastres ambientais modernos porque filhos de mulheres que consumiram peixes contaminados por elevadas quantidades de metilmercúrio despejadas no mar pela empresa Chisso, desenvolveram anomalias como microcefalia, hipoplasia e atrofia do cérebro⁸ (RAPOSO; ROESER, 2000). A Figura 07 mostra como ficaram algumas vítimas da intoxicação mercurial.



Figura 07 – Vítimas da intoxicação por mercúrio, Minamata, Japão
FONTE: AZEVEDO, 2003.

Embora esse desastre ambiental tenha se tornado popularmente conhecido, é preciso atentar para o fato de que na história “o mercúrio foi a primeira entidade química a ser objeto de legislação para controle de doença causada em trabalhadores” (AZEVEDO, 2003, p. 03). No século XVII, os trabalhadores de minas de mercúrio da cidade de Idrija (Iugoslávia), que antes trabalhavam 14 horas por dia, passaram a trabalhar 6 horas diárias. Ademais, na Itália, em 1700, os moradores da Villa de Finale acionaram a justiça contra uma fábrica de cloreto de mercúrio, tendo em vista que inúmeros cidadãos tinham sido intoxicados.

No caso brasileiro, na década de 1970, a cidade de Cubatão, localizada no estado de São Paulo, apresentou índices de poluição superiores aos aceitáveis. Os elevados níveis de mercúrio identificados na água e os rumores de nascimentos de crianças com alterações genéticas despertaram a atenção pública (HOCHSTELER; KECK, 2007). De caráter emergencial, na cidade, ora conhecida na época como “Vale da Morte”, foi implementado o Programa de Controle das Fontes Primárias de Poluição, e hoje é a CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental responsável pelo gerenciamento do processo de melhoria ambiental.

⁸ Vide fotos no Anexo 1. Vale acrescentar que atualmente o governo japonês, por meio do Ministério de Meio ambiente, mantém o *National Institute for Minamata Disease* – NIMD (<http://www.nimd.go.jp/english/index.html>), que disponibiliza, por sua vez, muitas informações sobre o mercúrio, tais como descrição dos fatos que ocorreram em função do desastre e medidas preventivas (saúde), além de publicações de pesquisas na área.

No âmbito da fabricação de lâmpadas elétricas, um estudo desenvolvido por Zavariz e Glina (1993) revelou que quase 85% dos trabalhadores de uma indústria situada em São Paulo apresentaram distintos quadros de intoxicação mercurial. Com os dados que foram obtidos nessa pesquisa, calculou-se que somente essa indústria produz anualmente cerca de 3.600.000 lâmpadas e utiliza quase uma tonelada de mercúrio por ano.

Outra pesquisa realizada em uma fábrica de lâmpadas fluorescentes, no Rio de Janeiro, indicou o consumo de 833 g Hg/dia na produção e 800 g Hg/dia no processo e a fabricação de 20.000 lâmpadas/dia (BARCELLOS; MACHADO, 1998). Nesta fábrica, os trabalhadores foram submetidos a exames que mensuraram a quantidade de Hg presente na urina. Com os dados apresentados, calculou-se que 94% do total possui algum grau de exposição mercurial.

Além da exposição mercurial em linhas de montagem de indústrias, como essa constatada em trabalhadores que fabricam lâmpadas fluorescentes/multi-vapores em São Paulo e Rio de Janeiro, nos dias de hoje as comunidades amazônicas são uma das mais expostas ao Hg no mundo (PASSOS; MERGLER, 2008).

É preciso evidenciar, portanto, que existem importantes exposições tanto ocupacionais quanto ambientais e em diferentes cenários/contextos. Somente na Amazônia brasileira ocorre atualmente: mineração artesanal de Hg (garimpos); Hg naturalmente presente nos solos conciliado com o desmatamento (fins agrícolas, entre outros), o processo de erosão e lixiviação com contaminação aquática/de peixes e exposição das populações ribeirinhas por via alimentar (consumo de peixes); desenvolvimento hidrelétrico (mobilização de Hg dos solos – metilação, contaminação píceca e exposição humana).

Algumas precauções devem ser tomadas no manuseio do mercúrio. Esta substância deve ser armazenada em recipientes resistentes à corrosão e que sejam hermeticamente lacrados, lembrando que o Hg é levemente volátil (mesmo em condições normais de pressão e temperatura). Tais recipientes devem ser guardados em locais secos, frios, bem ventilados, protegidos da radiação solar e de demais fontes de calor.

No Brasil não há reservas de mercúrio, não constam registros referentes à produção deste metal e, além disso, o seu uso foi proibido na agricultura (BRASIL, 2003).

O diagnóstico da intoxicação mercurial em casos crônicos ou agudos é efetuado via exame clínico e laboratorial. Neste caso, a intoxicação pode ser identificada por meio do sangue, urina, cabelo e saliva (AZEVEDO, 2003).

Azevedo (2003) explica que o tratamento da intoxicação por mercúrio depende de cada tipo de intoxicação. Em casos de intoxicação mercurial crônica ou aguda, quando não há morte, é possível o tratamento do paciente aliado ao uso de medicamentos. Porém, a medicina ainda não encontrou recursos que permitem proporcionar a cura absoluta do paciente para esse tipo de intoxicação, sobretudo se já ocorreu deterioração mental.

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) disponibiliza em seu *website* uma série de documentos, manuais, diretrizes e orientações sobre o mercúrio, com objetivo de atingir, principalmente, consumidores, escolas, empresários, pais e profissionais da saúde. Entre a gama de informações disponibilizadas, a EPA (2010) tem atuado de forma significativa, articulando com parceiros locais e governos estaduais a implementação de vários programas que visam a redução da poluição mercurial e de seus respectivos impactos. Com as organizações internacionais, age para impedir a liberação de mercúrio em outros países, inclusive já prestou assessoria para a ONU. É interessante destacar que a Agência convoca os consumidores para a responsabilidade socioambiental, seja por meio da compra de produtos livres de mercúrio, seja para a correta destinação final dos produtos que contêm mercúrio.

Tomando por base os eventos de exposição/contaminação mercurial ocorridos ao longo dos anos, e em diferentes países no mundo, questiona-se: Até que ponto tem sido garantida a integridade dos ecossistemas de maneira que as pessoas que vivem na Amazônia não sejam expostas a riscos importantes que, por mais que não sejam visíveis, vão deteriorando os sistemas biológicos? Até que ponto tem sido garantida a saúde e segurança de trabalhadores que manuseiam produtos perigosos e/ou utilizam mercúrio em processos de produção? Até que ponto a sociedade civil está preparada para lidar com esses produtos no dia-a-dia, como por exemplo, termômetros e lâmpadas fluorescentes? Diferentemente de Minamata e demais casos de exposição/contaminação mercurial em grande escala, até que ponto as exposições crônicas a baixas doses continuarão ocorrendo em escala mundial, como tem ocorrido nos dias atuais?

Outros questionamentos sobre a questão do mercúrio podem ser encontrados em Nascimento e Chasin (2001, p. 156), que no livro “Ecotoxicologia do mercúrio e seus compostos” frisam que “constitui dado preocupante o descarte de lâmpadas fluorescentes”. É sobre esses tipos de lâmpadas (incluindo as multi-vapores) que o item a seguir irá tratar.

1.2 A PSEUDO ECOEFICIÊNCIA ABSOLUTA DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES E MULTI-VAPORES

A lâmpada de mercúrio de baixa pressão, popularmente conhecida como lâmpada fluorescente, possui origem em 1938 e atualmente contribui com 70% da iluminação artificial do mundo inteiro (NAIME; GARCIA, 2004).

De acordo com o art. 4º da Lei Municipal de Belo Horizonte n. 9.068 de 17 de janeiro de 2005, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e a destinação final de resíduo sólido, e conforme normas técnicas específicas, considera-se:

III - **lâmpada fluorescente**: lâmpada em que a maior parte da luz é emitida por uma camada de material fluorescente aplicada na superfície interna de um bulbo de vidro, excitada por radiação ultravioleta produzida pela passagem de corrente elétrica, através de vapor de mercúrio;

IV - **lâmpada de vapor de mercúrio**: lâmpada em que a luz é emitida pela passagem de corrente elétrica através de vapor de mercúrio à alta pressão, contido num bulbo de vidro;

V - **lâmpada de vapor de sódio**: lâmpada em que a luz é emitida pela passagem de corrente elétrica de vapores de sódio e de mercúrio, contidos num bulbo de vidro;

VI - **lâmpada de luz mista**: lâmpada em que a luz é emitida pela passagem de corrente elétrica simultaneamente através de filamento metálico e de vapor de mercúrio, puro ou associado ao sódio, contido num bulbo de vidro (BELO HORIZONTE, 2005, grifo nosso).

A Figura 8 apresenta os tipos de lâmpada que contêm mercúrio em sua composição⁹.



Figura 8 – Tipos de lâmpadas contendo mercúrio: (1) Fluorescentes tubulares; (2) Fluorescentes compactas; (3) Luz mista; (4) Vapor de mercúrio; (5) Vapor de sódio e (6) Vapor metálico.
FONTE: APLIQUIM, [s.d.], adaptado pela pesquisadora, 2010.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria da Iluminação – ABILUX existem dois tipos de lâmpadas: as que contêm mercúrio, ou de alta descarga (fluorescentes tubulares, fluorescentes compactas, vapor de mercúrio, luz mista, vapor de sódio e vapor metálico) e as que não contêm mercúrio (incandescentes e halógenas/dicrônicas) (ABILUX, 2003).

Os principais componentes das lâmpadas fluorescentes tubulares são: vidro, fios/fitas de aço/ferro niquelado, fio de tungstênio, pó de fosfato de cálcio, base de alumínio, pinos de latão, isolantes de fenolite, resinas de silicone, dolomita, argônio e mercúrio (ABILUX, 2003).

A Tabela 2 apresenta os tipos de lâmpadas contendo mercúrio por potência, quantidade média de mercúrio e variação das médias de mercúrio por potência.

⁹ Embora a Figura 8 apresente todos os tipos de lâmpadas que contêm mercúrio, pode ser que, algumas lâmpadas de vapor de sódio, por exemplo, não contenham mercúrio. Depende muito de cada fabricante, inclusive, a quantidade de mercúrio para um mesmo tipo de lâmpada pode variar conforme a marca. Recomenda-se, portanto, verificar se nas embalagens de uma determinada lâmpada possui “Hg” ou não.

Tabela 2 – Tipos de lâmpadas contendo mercúrio por potência, quantidade média de mercúrio e variação das médias de mercúrio por potência

Tipo de lâmpada	Potência	Quant. Média de mercúrio	Varição das médias de mercúrio por potência
Fluorescentes tubulares	15 W a 110 W	0,015 g	0,008 g a 0,025 g
Fluorescentes compactas	5 W a 42 W	0,004 g	0,003 g a 0,010 g
Luz mista	160 W a 500 W	0,017 g	0,011 g a 0,045 g
Vapor de mercúrio	80 W a 400 W	0,032 g	0,013 g a 0,080 g
Vapor de sódio	70 W a 1000 W	0,019 g	0,015 g a 0,030 g
Vapor metálico	35 W a 2000 W	0,045 g	0,010 g a 0,170 g

FONTE: ABILUX, 2003.

As vantagens das lâmpadas que contêm mercúrio em relação às incandescentes estão vinculadas a cinco fatores: 1) a eficiência do nível de luminosidade é de 3 a 6 vezes superior; 2) a vida útil é de 4 a 15 vezes maior (cerca de 20.000 horas); 3) consomem 80% a menos de energia; 4) geram menor quantidade de resíduos e 5) diminuem o consumo de recursos extraídos no meio ambiente para gerar energia elétrica (ABILUX, 2003). Informações sobre o funcionamento de lâmpadas do tipo fluorescente e de vapor de mercúrio, vide Anexo 2.

A utilização mais comum das lâmpadas fluorescentes é para a iluminação de casas, ambientes de trabalho, escolas e lojas. Quanto às lâmpadas de alta pressão, são mais direcionadas para a iluminação de espaços públicos (ruas, avenidas, áreas de lazer, entre outros) e ambientes de indústrias.

A Figura 9 abaixo aponta a localização dos principais elementos que constituem uma lâmpada fluorescente.

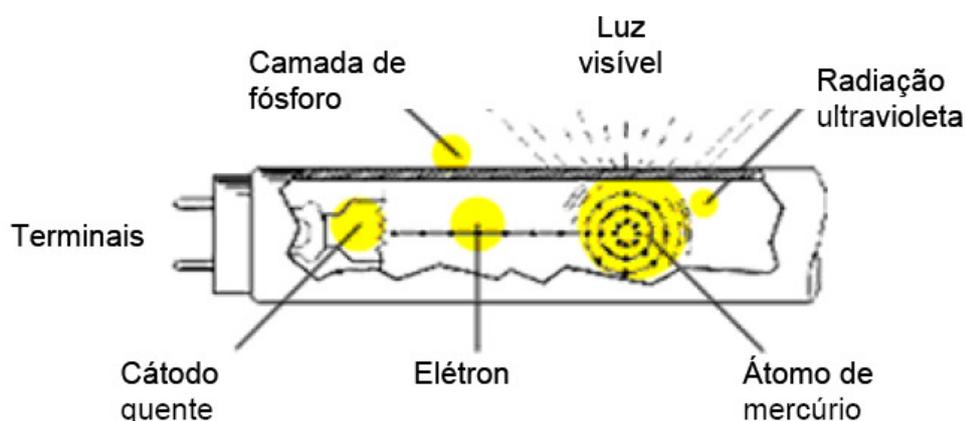


Figura 9 – Principais elementos que constituem uma lâmpada fluorescente
FONTE: ANDRÉ, 2004.

Ao ligar este tipo de lâmpada, os cátodos¹⁰ são aquecidos pela corrente elétrica, emitindo, assim, elétrons. Estes, por sua vez, ao se deslocarem de um eletrodo para outro,

¹⁰ São eletrodos metálicos compostos por tungstênio.

ionizam os gases de enchimento, permitindo que um fluxo de corrente entre esses eletrodos seja mantido. Além disso, os elétrons provocam colisão com os átomos de vapor de mercúrio¹¹. A excitação desses átomos a partir desta colisão gera a emissão de radiação ultravioleta (UV). Desta maneira, assim que a UV alcança a camada fosforosa (que reveste a parede interior da lâmpada), ocorre o fenômeno dito “fluorescência”¹², que emite, assim, a radiação eletromagnética, ou seja, produz luz visível (DURÃO JÚNIOR; WINDMÖLLER, 2008).

A poeira fosforosa, que reveste todo o interior do tubo, é composta por diversos elementos químicos, dentre os quais muitos são considerados metais pesados. A Tabela 3 aponta tais elementos, cujos valores de concentração são dados em mg do elemento/kg dessa poeira de fósforo.

Embora o mercúrio contido nas lâmpadas seja o foco principal desta dissertação, vale mencionar que alguns dos elementos da Tabela 3, como por exemplo, o manganês, o cálcio e o alumínio, apesar de não serem xenobióticos (estranhos ao corpo humano), e de serem essenciais à saúde humana, como importantes nutrientes, podem eventualmente gerar algum nível de exposição que o tornam tóxico no organismo (níveis elevados que ultrapassem a capacidade homeostática de o corpo lidar/regular a concentração).

Tabela 3 – Análise de poeira fosforosa de uma lâmpada fluorescente

Elemento	Concentração ppm	Elemento	Concentração ppm	Elemento	Concentração ppm
Alumínio	3.000	Chumbo	75	Manganês	4.400
Antimônio	2.300	Cobre	70	Mercúrio	4.700
Bário	610	Cromo	9	Níquel	130
Cádmio	1.000	Ferro	1.900	Sódio	1.700
Cálcio	170.000	Magnésio	1.000	Zinco	48

FONTE: RAPOSO; ROESER, 2000.

Desde o ano de 2001 (quando ocorreu o racionamento energético no Brasil, mais conhecido também como “apagão”) o consumo de lâmpadas fluorescentes tem crescido. Com o intuito de reduzir o consumo de energia elétrica, o governo federal aumentou o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para aqueles que apresentassem uma baixa eficiência energética. Por outro lado, criou incentivos para a comercialização de produtos de

¹¹ O mercúrio em condições normais de pressão e temperatura fica no estado líquido, porém, dentro da “atmosfera” do interior da lâmpada, e quando esta recebe corrente elétrica, se configura no estado gasoso, pois se encontra em baixa pressão parcial.

¹² “Processo pelo qual a radiação de alta energia é absorvida por um átomo e reemitida como radiação de mais baixa energia. É o processo responsável pela radiação emitida pelas nebulosas de emissão, nas quais os átomos de hidrogênio absorvem fótons ultravioleta providos por estrelas massivas, e o re-emitem como luz visível” (UFRGS, [s.d.]). Ressalta-se que, para garantir o efeito “fluorescência” na lâmpada, a presença de mercúrio é fundamental.

elevado rendimento energético. Isto favoreceu a venda de produtos com esse perfil, fato este que desde o início do racionamento

[...] equipamentos como lâmpadas fluorescentes compactas estiveram em falta no mercado. **As lâmpadas fluorescentes compactas**, que não eram fabricadas no Brasil, **foram umas das "estrelas" do racionamento e tiveram suas alíquotas de importação reduzidas de 21% até a isenção** (BARDELIN, 2004, p. 100, grifo nosso).

Neste sentido, o consumidor, se viu “motivado” a substituir as lâmpadas incandescentes convencionais pelas fluorescentes. A Figura 10 explicita a evolução de importação de geradores e lâmpadas no Brasil. Verifica-se, sobretudo, o ápice na importação de lâmpadas no período do racionamento (2001 a 2002).

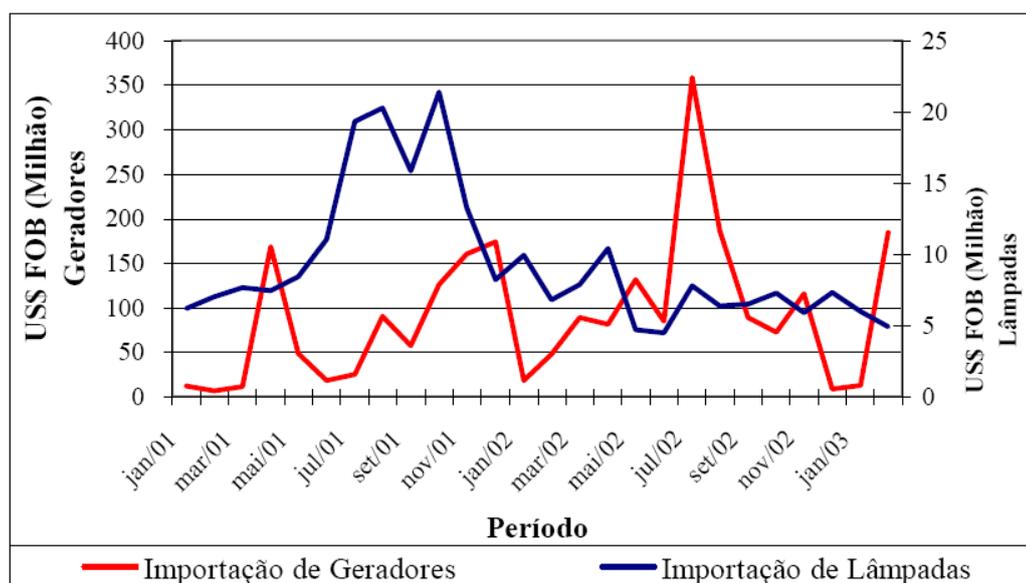


Figura 10 – Evolução de importação de geradores e lâmpadas no Brasil
FONTE: BARDELIN, 2004 *apud* ABINEE, 2004?.

Bardelin (2004, p. 104), que verificou que o Brasil economizou 46.794 GWh no período de racionamento, concluiu que

A causa que levou o país para o racionamento de 2001 foi basicamente a falta de investimentos adequados na geração de energia elétrica, apesar desta situação não ser provocada e tão pouco resolvida, em curto espaço de tempo, o governo teve tempo para tomar as providências necessárias. Sendo que as medidas tomadas não foram suficientes ou não vieram em tempo hábil para suprir o crescimento do consumo [...]

A média anual de crescimento na compra desses produtos tem correspondido a 20% nos últimos quatro anos. Em 2007 registrou-se 80 milhões de unidades em importações,

cuja maioria é originada da China (BRASIL, 2008a). Segundo Benami Waisberg¹³, no Brasil o consumo é de 80 a 100 milhões de lâmpadas por ano, cuja soma, em termos de quantidade de mercúrio, torna-se bastante expressiva.

Embora a lâmpada fluorescente ofereça uma maior economia de energia e, conseqüentemente, redução do valor pago pela energia consumida, seu risco socioambiental é significativo, uma vez que um dos seus componentes é o Hg. Em contato com o ser humano, esta substância é capaz de causar problemas neurológicos, por exemplo, conforme foi mencionado no item anterior.

A Figura 11 demonstra o fluxo de produção de lâmpadas fluorescentes e a disposição espacial dos setores de trabalho, objeto de pesquisa de Barcellos e Machado (1998). Os quadrados cheios indicam a concentração média de Hg-U (em $\mu\text{g.l}^{-1}$) nos diferentes setores da fábrica.

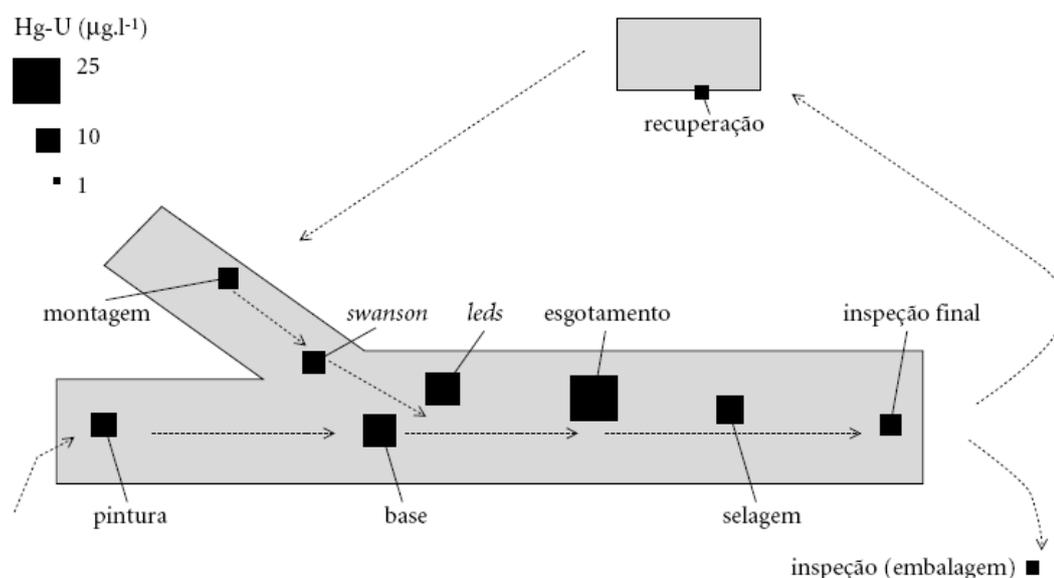


Figura 11 – Fluxo de produção de lâmpadas fluorescentes e disposição espacial dos setores de trabalho. FONTE: BARCELLOS; MACHADO, 1998, p. 108.

Em si, a lâmpada que contém mercúrio não é tóxica, só emite luz. Contudo, quando fabricada, oferece riscos, tendo em vista que o mercúrio sob forma de vapor, ao ser injetado no tubo da lâmpada no processo de fabricação, pode ser liberado, propiciando a inalação e concentração desse metal nos pulmões dos funcionários envolvidos nesse processo de fabricação. Essa retenção oscila entre 74 e 80% (ZAVARIZ; GLINA, 1993). Quando quebrada, no entanto, o mercúrio, em contato com a atmosfera em condições normais de temperatura e pressão, volta ao seu estado líquido (em micropartículas), e outra parte se dissipa no ar.

¹³ Entrevista concedida ao Jornal MGTV 1ª Edição da Rede Globo Minas, na coluna Vida Reciclada. Waisberg é engenheiro químico.

No caso de lâmpadas se romperem em casa ou escritório, levando em consideração uma ocorrência esporádica, não representa um grave problema para a pessoa exposta, mesmo porque a quantidade de Hg contido na lâmpada é muito pequena. Seria preocupante se houvesse uma sequência de quebras por um período de tempo maior.

Com relação ao dano ambiental que os consumidores de forma geral podem causar é quanto ao descarte incorreto destes tipos de lâmpadas. Se encaminhadas para o “lixão”, o mercúrio, que possui a capacidade de penetrar o lençol freático, contaminará o solo, a água, animais e, por conseguinte, intoxicará o ser humano.

O risco tecnológico embutido desde o processo de fabricação das lâmpadas até a disposição final requer uma atenção especial. Sevá (1989) defende que a segurança técnica deve compor uma das prioridades da reforma sanitária no Brasil.

Questiona-se se os funcionários de indústrias que adotam o mercúrio em seus processos de produção e consumidores desses tipos de lâmpadas, de fato, possuem consciência quanto ao risco associado a esses produtos. Sevá (1989) entende que é preciso identificar primeiramente aqueles que são ameaçados, os que já foram ameaçados como também os que podem ser ameaçados e como é a natureza dessa ameaça.

Não obstante, o caráter “ecológico” das lâmpadas fluorescentes se esbarra também com as questões de ordem social (e por que não “risco social”), uma vez que há registros de trabalhadores expostos ao mercúrio. De acordo com a AEIMM – Associação dos Expostos e Intoxicados por Mercúrio Metálico¹⁴ (2010), os órgãos públicos identificaram na década de 1990 intoxicação mercurial em trabalhadores de fábricas de lâmpadas, situadas na região da Grande São Paulo. Se outrora era um aspecto ignorado no ambiente de trabalho, foi a partir dos problemas desencadeados que os trabalhadores passaram a conhecer os danos causados pelo mercúrio, como também reconhecê-los e discuti-los. A AEIMM foi criada em 1995 a partir da articulação de alguns trabalhadores afastados em função da intoxicação mercurial. Porém, cabe registrar que uma das pessoas, também intoxicadas, que contribuiu para a constituição dessa Associação “(...) apresentava tremores muito intensos e veio falecer com uma forma grave neurológica do mercurialismo, semelhante a doença de Parkinson” (AEIMM, 2010).

Para evitar a exposição do trabalhador ao mercúrio, no Brasil existem, basicamente, duas Normas Regulamentadoras (NR). A NR 7, que trata sobre o “Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional” (PCMSO), estabelece que empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados são obrigados a elaborar e implementar o PCMSO (BRASIL, 1998). O Quadro 2, contido na Portaria SSST n. 24, de 29 de dezembro

¹⁴ Com caráter social, cultural e beneficente, esta Associação possui a finalidade de obter melhorias das condições de saúde e vida dos trabalhadores expostos e intoxicados pelo mercúrio. Sua atuação consiste também na orientação sobre os danos que esse metal pode causar e na obtenção de direitos para aqueles que foram expostos e intoxicados em função do mercúrio (AEIMM, 2010).

de 1994, apresenta os Parâmetros para controle biológico da exposição ocupacional a alguns agentes químicos.

Agente Químico	Indicador Biológico		VR	IBMP	Método Analítico	Amostragem	Interpretação	Vigência
	Mat. Biológico	Análise						
Mercúrio Inorgânico	Urina	Mercúrio	Até 5 ug/g creat.	35 ug/g creat.	EAA	PU T-12 12	EE	

Quadro 2 – Parâmetros para controle biológico da exposição ocupacional a alguns agentes químicos
 FONTE: BRASIL, 1998, p. 5, adaptado pela pesquisadora, 2010.

<p>ABREVIATURAS:</p> <p>VR – Valor de Referência da Normalidade: valor possível de ser encontrado em populações não-expostas ocupacionalmente;</p> <p>IBMP – Índice Biológico Máximo Permitido: é o valor máximo do indicador biológico para o qual se supõe que a maioria das pessoas ocupacionalmente expostas não corre risco de dano à saúde. A ultrapassagem deste valor significa exposição excessiva;</p> <p>EAA – Espectrofotometria de Absorção Atômica;</p> <p>PU – Primeira urina da manhã;</p> <p>T-12 – Recomenda-se iniciar a monitorização após 12 (doze) meses de exposição;</p> <p>EE – O indicador biológico é capaz de indicar uma exposição ambiental acima do limite de tolerância, mas não possui, isoladamente, significado clínico ou toxicológico próprio, ou seja, não indica doença, nem está associado a um efeito ou disfunção de qualquer sistema biológico.</p> <p style="text-align: right;">(BRASIL, 1998, p. 6-7, adaptado pela pesquisadora, 2010).</p>

A NR 15 versa sobre as “Atividades e Operações Insalubres”. Nesta Norma é enquadrada como atividade insalubre a exposição de trabalhadores a agentes químicos, que é o caso do mercúrio. O Quadro 3 abaixo indica os valores máximos de tolerância a essa exposição, porém é preciso destacar que os mesmos são válidos no caso de absorção somente via respiratória (BRASIL, 2008b).

AGENTES QUÍMICOS	Valor teto	Absorção também p/ pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm	mg/m ³	
Mercúrio (todas as formas exceto orgânicas)			-	0,04	Máximo

Quadro 3 – Tabela de limites de tolerância
 FONTE: BRASIL, 2008b, p. 5, adaptado pela pesquisadora, 2010.

Legenda:
 ppm – partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.
 mg/m³ – miligramas por metro cúbico de ar.

Ainda de acordo com a NR 15, o mercúrio está enquadrado no grau máximo de insalubridade (BRASIL, 2008b), mas vale lembrar que antes a NR 7 brasileira estabelecia

como padrão máximo de mercúrio no funcionário 50 mg/g de creatinina, um valor que se considera bastante elevado.

Outras medidas vinculadas ao mercúrio são encontradas na legislação brasileira, como a Resolução ANTT nº 420, de 12 de fevereiro de 2004¹⁵, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e a Resolução ANVISA - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Nesta Resolução, em seu item 4.1.8, entende-se que as lâmpadas, sobretudo as que contêm mercúrio, devem receber especial cuidado, conforme trecho a seguir:

A iluminação da área de preparação deve proporcionar a visualização de forma que as atividades sejam realizadas sem comprometer a higiene e as características sensoriais dos alimentos. As luminárias localizadas sobre a área de preparação dos alimentos devem ser apropriadas e estar protegidas contra explosão e quedas acidentais (BRASIL, 2004).

Enquanto as ações mencionadas acima não sejam implantadas, medidas de saúde e segurança do trabalhador devem ser cumpridas. Para a manipulação do mercúrio é fundamental que todos os funcionários envolvidos façam uso de máscaras que filtram o vapor emitido por essa substância, luvas, óculos e vestimentas adequadas. Além disso, no local deve-se manter um exaustor de gases, cuja renovação do ar no ambiente de trabalho seja de forma contínua. Uma série de procedimentos deve ser seguida de modo que seja assegurado o bem-estar do trabalhador.

O acondicionamento de resíduos domiciliares especiais (além das lâmpadas que contêm mercúrio, incluem-se nessa categoria de resíduos as pilhas, baterias e pneus) deve respeitar basicamente esses procedimentos: 1) não quebrar as lâmpadas; 2) estocar separadamente as lâmpadas que não estejam quebradas em uma caixa (preferencialmente em bombonas plásticas); 3) colocar rótulos nas caixas/bombonas; 4) Enviar as lâmpadas para a descontaminação e reciclagem com as informações: nome do fornecedor, da transportadora e reciclador, número de lâmpadas e data do envio. Em casos de quebra, os cacos de vidro devem ser retirados e deve-se realizar assepsia do local, conforme procedimentos apresentados no Apêndice A. As lâmpadas quebradas devem ser agrupadas separadamente, e nas caixas/bombonas em que estas estiverem contidas, é importante selar e colocar rótulo com a informação: “Lâmpadas Fluorescentes Quebradas – Contém Mercúrio” (BRUSCHI et al., 1998).

A quantidade de mercúrio por lâmpada diminuiu de 50 mg, na década de 1980, para 10 mg, em 2002. Ademais, tem surgido novas tecnologias energéticas, que não utilizam mercúrio nos produtos, como é o caso das LEDs, que são diodos emissores de luz. Embora

¹⁵ Alterada pela Resolução ANTT 2.657/2008 e alterada pela Resolução ANTT 2.975/2008.

haja a união de esforços no desenvolvimento de tecnologias que substituam o mercúrio, este ainda se supera em termos de economia e eficiência (ASARI; FUKUI; SAKAI, 2008).

A ABILUX (2003) revela que o volume de mercúrio gasto anualmente é de 300 toneladas e, deste universo, tem-se 1,1 toneladas para a produção de lâmpadas que contêm mercúrio. Estima-se que em equipamentos elétricos, entre eles esses tipos de lâmpadas, 13,70% é composto por essa substância metalizada (EPA, 1996).

As Tabelas 4 e 5 demonstram, respectivamente, a quantidade de mercúrio em lâmpadas e a quantidade de mercúrio contido nas lâmpadas por tipo de consumidor.

Tabela 4 – Quantidade de mercúrio em lâmpadas

Tipo de lâmpada	Volume comercializado (milhões)	Quantidade média de mercúrio (g)	Quantidade de mercúrio	
			Uso urbano (kg)	Uso industrial/serviços (kg)
Fluorescentes compactas	14	0,004	39	17
Fluorescentes tubulares	56	0,015	42	798
Descarga de alta intensidade	10	0,020	2	198
Total	80	0,014	83 (8%)	1,013 (92%)

FONTE: ABILUX, 2003.

Tabela 5 – Quantidade de mercúrio contido nas lâmpadas por tipo de consumidor

Tipo de Consumidores	Nº de domicílios eletrificados (x 1000)	Quant. de mercúrio (kg)	% de mercúrio Total
Industrial/comercial/serviços	6000	1013	92,4
Residencial	41000	83	7,6
Total	47000	1096	100

FONTE: ABILUX, 2003.

Naime e Garcia (2004) apontam que o descarte de lâmpadas no Brasil corresponde a 50 milhões de unidades todos os anos. Entretanto, dados mais recentes indicam que, por ano, no país cerca de 100 milhões de lâmpadas fluorescentes/multi-vapores queimadas são descartadas incorretamente (BRASIL RECICLE, 2010; SANCHES, 2008). O fato é que o descarte tem aumentado e isto requer, portanto, uma atenção especial, pois é preciso reter o mercúrio e assim não contaminar a biota, solo e água.

A Tabela 6 indica dados de descarte e reciclagem de lâmpadas fluorescentes de onze países do mundo. No caso do Brasil, são descartadas por ano 100 milhões desses tipos de lâmpadas, e somente 6% deste total é reciclado.

Tabela 6 – Reciclagem de lâmpadas fluorescentes – Pesquisa da MRT System (2007)

País	Descarte (milhões/ano)	Reciclagem (milhões/ano)	Reciclagem (%)
Holanda	24	20	83,3
Suécia	14	7	50
Alemanha	100	50	50
Bélgica	12	6	50
EUA	903	220	25
Noruega	6	2	33,3
Espanha	35	5	14,3
Itália	45	5	11,1
França	50	5	10
Reino Unido	50	5	10
Brasil	100	6	6

FONTE: MRT System, 2007 *apud* SANCHES, 2008.

Acredita-se no crescimento da quantidade de lâmpadas fluorescentes em todo o mundo, uma vez que muitos governos têm trocado as lâmpadas incandescentes pelas fluorescentes. Inclusive, no final de 2010 a Austrália não mais fornecerá lâmpadas incandescentes. De forma gradativa, até 2012, a União Europeia realizará as mesmas ações. Canadá, EUA e Indonésia também possuem propostas semelhantes de redução/eliminação das lâmpadas incandescentes

No Brasil essa situação também não é muito diferente. Duas grandes indústrias de lâmpadas no país deixaram de produzir aquelas do tipo incandescente. Em Belo Horizonte, em notícia publicada no Jornal Estado de Minas, intitulada “Lâmpadas incandescentes somem do mercado em BH”, os comerciantes de lojas elétricas também têm encontrado dificuldades em repor os estoques desses tipos de lâmpadas (CHOUCAIR, 2009).

Polanco (2007) lista e descreve as cinco maneiras comuns de destinação final das lâmpadas que contêm mercúrio: 1) Aterro de resíduos sólidos (descarte com ou sem pré-tratamento); 2) Incineração junto com os resíduos urbanos; 3) Trituração e descarte sem separação dos componentes; 4) Encapsulamento e 5) Reciclagem e recuperação do mercúrio. Nas empresas pesquisadas que efetuam a destinação pós-consumo desses tipos de lâmpadas, a autora constatou divergências na nomenclatura atribuída ao exercício de atividades de cada empresa, a serem exemplificadas por:

tratamento de lâmpadas contendo mercúrio, descontaminação de lâmpadas especiais, descontaminação química de lâmpadas, descontaminação de lâmpadas inservíveis, transformação de resíduo (de lâmpada) tipo 1 em resíduo tipo 2, descontaminação de lâmpadas queimadas e reciclagem de lâmpadas (POLANCO, 2007, p. 52).

De forma semelhante, Polanco (2007) verificou que esse mesmo uso de nomenclaturas diferentes ocorre em licenças expedidas pelos órgãos estaduais.

Segundo pesquisas da ABilumi – Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação existem no Brasil somente dez empresas que proporcionam o serviço de

reciclagem de lâmpadas, e a maioria delas se localiza no estado de São Paulo (BRASIL, 2008a). Por outro lado, em pesquisa efetuada em novembro de 2010 foi identificado no CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem¹⁶ um aumento no número dessas empresas recicladoras no país. O CEMPRE ([s.d.]) informa que há um cadastro de trinta e cinco empresas envolvidas na reciclagem de lâmpadas¹⁷. Neste cadastro há uma breve caracterização sobre cada empresa recicladora, inclusive sobre os tipos de materiais que reciclam. Ocorre que neste cadastro algumas empresas informaram que reciclam “lâmpadas” e outras informaram que reciclam “lâmpadas fluorescentes”. Desta maneira, do universo de empresas recicladoras de lâmpadas que indicaram especificamente entre os tipos recicladores “lâmpadas fluorescentes”, existem vinte e sete no país, assim distribuídas: 09 em São Paulo, 04 em Minas Gerais, 02 no Rio Grande do Sul, 02 em Santa Catarina, 02 no Paraná, 02 no Acre, 01 no Goiás, 01 no Rio de Janeiro, 01 no Espírito Santo, 01 em Alagoas, 01 no Ceará e 01 no Rio Grande do Norte. De fato, a maioria das empresas recicladoras de lâmpadas fluorescentes se concentra em São Paulo, tal como a ABilumi constatou.

O processo de reciclagem comumente adotado consiste, basicamente, em duas etapas. A primeira é o esmagamento (as lâmpadas são esmagadas por um processador especial, etapa seguida pela separação dos materiais). A segunda é a destilação do mercúrio (a partir da poeira do fósforo, recupera-se o mercúrio contido) (RAPOSO; ROESER, 2000). A Figura 12 ilustra este procedimento de reciclagem:

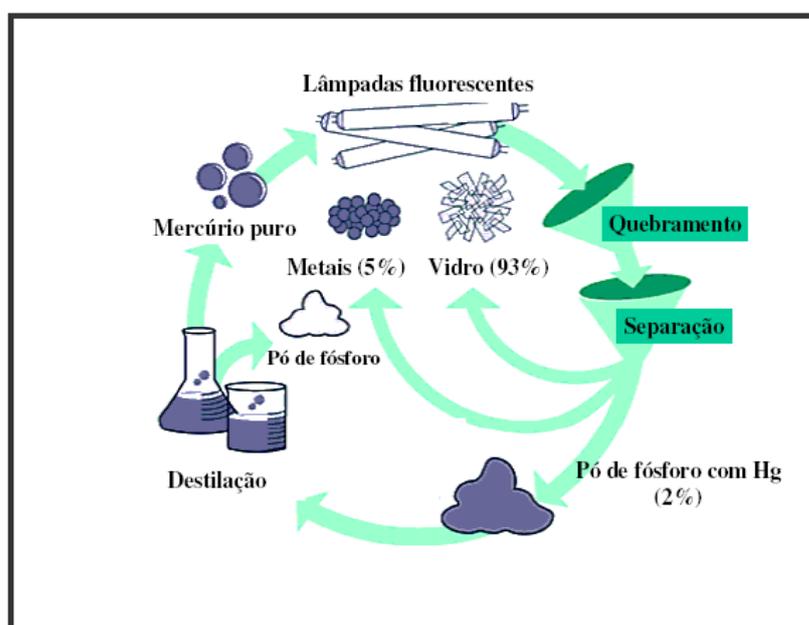


Figura 12 – Reciclagem de lâmpadas fluorescentes
SANCHES, 2008, p. 06.

¹⁶ Associação sem fins lucrativos que visa promover a reciclagem a partir do gerenciamento integrado do lixo.

¹⁷ Uma breve caracterização sobre as trinta e cinco empresas recicladoras de lâmpadas cadastradas no CEMPRE consta no Anexo 3. Na listagem dessas empresas foram destacadas as vinte e sete que informaram especificamente que reciclam “lâmpadas fluorescentes”.

Sanches (2008) ressalta que o processo de reciclagem de lâmpadas fluorescentes não gera, em si, a produção de novas lâmpadas, no entanto, promove a extensão do ciclo de vida dos componentes contidos na mesma. Para o autor, esse tipo de reciclagem concerne à recuperação e reintegração destes componentes no processo de fabricação de lâmpadas e/ou em outros segmentos.

Os subprodutos originados a partir de uma lâmpada reciclada, como o vidro, alumínio e pó de fósforo, conforme apresentados na Figura 13 a seguir, podem assumir novas funções em outros tipos de produtos, inclusive, para a fabricação de novas lâmpadas. No caso do mercúrio obtido via reciclagem, este pode ser reutilizado tanto para a fabricação de novas lâmpadas, como para termômetros, pilhas, baterias, termostatos, entre outros. Os outros materiais não passíveis de reciclagem, mas que passaram por um processo de descontaminação, podem ser destinados para aterros de lixo comum (ELETROBRÁS, 2004).

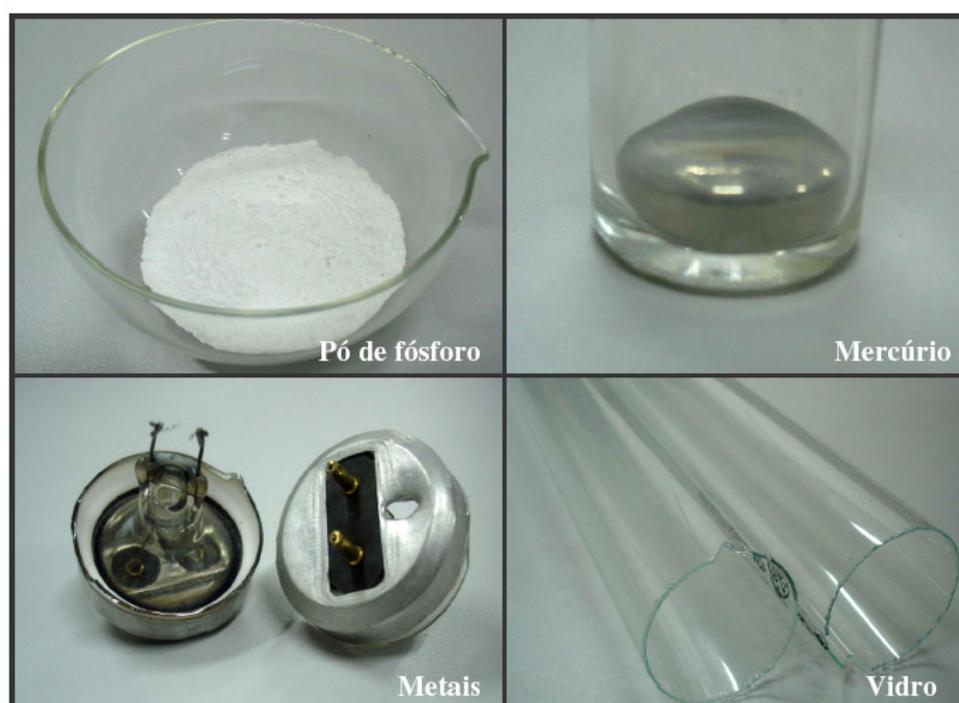


Figura 13 – Materiais que constituem a lâmpada fluorescente
SANCHES, 2008, p. 07.

A Avaliação do Ciclo de Vida – ACV (*Life Cycle Assessment – LCA*) é um método que facilita a análise do impacto ambiental de produtos, processos e serviços, desde a extração de matéria-prima até a disposição final. Trata-se de uma avaliação sistêmica, que envolve a quantificação das entradas/saídas de energia e de materiais (CALDEIRA-PIRES; SOUZA-PAULA; VILLAS BÔAS, 2005). Hawken, Lovins e Lovins (2000, p. 47) argumentam que “todo produto que consumimos tem uma história oculta [...], um inventário não escrito de

material, recursos e impactos. É também acompanhado pelo desperdício gerado por seu uso e disposição”.

Esta “história”, a ser “desvendada”, deve ter um “desfecho”, e reciclagem pode ser adotada para este “desfecho”. É recurso emblemático para a diminuição dos danos ambientais envolvidos no ciclo de vida de determinados produtos na etapa pós-consumo. A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo disponibilizou em seu *website* os resultados dos trabalhos de reciclagem na referida Escola, dentre os quais, os de descontaminação de lâmpadas fluorescentes. Em menos de quatro anos, 12.146 lâmpadas foram coletadas (cerca de 3.400/ano) por uma empresa especializada, todas encaminhadas para descontaminação (USP, 2010).

A Portaria 518 de 2004 do Ministério da Saúde¹⁸, que estabeleceu o padrão de potabilidade de substâncias químicas que representam risco à saúde, atribuiu o valor máximo de Hg na água de até 0,001 miligramas por litro. Considerando tal índice, a referida Escola concluiu em Relatório que “isso quer dizer que o total de mercúrio descartado de maneira correta devido a coleta seletiva de lâmpadas deixaram (*sic*) de contaminar 17.392.000 litros de água (quase 18.000 metros cúbicos, ou aproximadamente 7 piscinas olímpicas de 2.500 m³)” (USP, 2010). É importante frisar que nem todo mercúrio vai para a água, mesmo porque é um metal que provoca reações de complexação com matéria-orgânica, volatilização, entre outros processos. O maior problema é quando o Hg atinge a atmosfera e, quando consegue se deslocar/retornar ao ambiente, em determinadas condições, pode se tornar metilmercúrio (Hg em sua espécie mais tóxica). Sua resistência, seu poder de deslocamento, entre outros fatores, tornam o Hg um “poluente global” (OLIVEIRA, 2007; SCHROEDER; MUNTHER, 1998).

A estimativa de lâmpadas recicladas para o ano 2000 no Brasil foi de 6,5 milhões. O custo apurado pela ABILUX (2003) por cada lâmpada é de R\$3,90¹⁹, indicando o reflexo da agregação de custo ao produto. Para esta Associação, é preciso que os custos de destinação adequada sejam pagos no próprio momento da disposição final. Isso se justifica em razão de que, caso os custos sejam incorporados na fabricação, isso repercutirá nas distintas fases de distribuição, o que provocará, conseqüentemente, um aumento de até quatro vezes em função da tributação e margens brutas dos fabricantes.

Abaixo, o Quadro 4 indica os valores de comercialização dos componentes das lâmpadas fluorescentes recuperados via reciclagem.

¹⁸ Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

¹⁹ **Base do cálculo: R\$ 1,00** (coleta + transporte + reciclagem)/ 0,7 (30% margem bruta do fabricante)/ 0,7835 (ICM 18%; PIS-COFINS 3,65%) x 1,15 (IPI 15%) x 1,025 (juros de venda) x 1,30 (“*mark up*” distribuidor) x 1,40 (“*mark up*” varejista) = **R\$ 3,90** (ABILUX, 2003).

Material reciclado	Comprador de material reciclado	Valor de compra aproximado (R\$ / kg)	Economia em relação à matéria-prima nova	Observação
Metais (latão e alumínio)	Diversos	R\$ 0,90	100%	Preço de sucata
Vidro	Indústria de Cerâmica	R\$ 0,20	100%	
Mercurio	Indústria de Termômetros e barômetros, indústria de lâmpadas fluorescentes	R\$ 1000,00	Praticamente não existe	Preço de matéria-prima nova

Quadro 4 – Comercialização dos materiais recuperados por meio da reciclagem de lâmpadas fluorescentes SANCHES, 2008, p. 08.

A Tabela 7 aponta os dados comparativos dos processos e custos de reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio no Brasil.

TABELA 7 – Dados comparativos dos processos e custos de reciclagem no Brasil

Empresa	UF	Processo	Capacidade lâmpadas / mês	Custo em R\$ (sem transporte)	
				lâmpada	kg
Apliquim	SP	Fragmentação seca + recuperação térmica de Hg	400.000	0,70	-
Brasil Recycle	SC	Corte de terminais + separação de componentes	160.000	0,45	2,56
HG Descontaminação	MG	Trituração e separação química		0,50	-
Mega Reciclagem	PR	Trituração e separação química	150.000	0,45 a 0,58	2,95
Naturalis	SP	Trituração no próprio cliente e disposição dos filtros contaminados em aterro de resíduos Classe 1	38.000	0,60	-
Recitec	MG	Fragmentação seca + recuperação térmica de Hg	200.000	0,75	4,00
Silex	SC	Fragmentação seca + recuperação térmica Hg, no próprio cliente	144.000	0,55 a 0,60	3,60 a 3,70
Tramppo	SP	Sopro + recuperação térmica Hg	120.000	0,50	-

FONTE: POLANCO, 2007, p. 66.

Apesar de existir recursos para descontaminação e reciclagem das lâmpadas, a discussão vai além quando se realiza o seguinte questionamento: Os efeitos nocivos dessas lâmpadas, aparentemente “ecologicamente corretas”, foram divulgados à sociedade, sobretudo quando sua utilização se tornou mais popular recentemente para a economia de energia? A tentativa de responder essa questão vai de encontro com o discurso sobre desenvolvimento sustentável, cujos marcos referenciais serão apresentados no capítulo a seguir.

2. RESÍDUOS CLASSE I (PERIGOSOS) X DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: COMO RESOLVER ESTA DICOTOMIA?

« *Verba volant, scripta manent* »

A sociedade contemporânea, capitalista em sua essência, é suscetível a rupturas e transformações. Vive-se um momento de crise econômica, crise de valores, crise societária, crise de paradigmas e também crise ambiental (LOUREIRO, 2006a; LEFF, 2001; MORIN, 1999a; CAPRA, 1989). Segundo Braga et al. (2005), os três principais problemas que vêm endossando o cenário de crise ambiental são o aumento da população, a escassez dos recursos naturais e o aumento da poluição. Entretanto, o que se constata atualmente é a catalisação do processo de mudanças climáticas, associadas à queima de combustíveis fósseis e à chamada “crise energética”²⁰.

Desde o século XVII documentou-se na Europa, Estados Unidos e Brasil alguns relatos de pensadores preocupados com a questão da preservação ambiental. No caso brasileiro, pode-se dizer que o precursor foi Frei Vicente Salvador, ao criticar a devastação da natureza. Além dele, no século XIX: José Bonifácio de Andrada e Silva e século XX: Alberto Torres, Caio Prado Júnior e Gilberto Freyre. Na década de 1950 o discurso ambientalista foi ignorado face ao progresso que se intensificava, influenciado pela visão de uma natureza inesgotável. Nos anos 1960 foram descobertos os efeitos negativos dos inseticidas (efeitos estes denunciados no livro de Rachel Carson, “Primavera silenciosa”). Entretanto, foi a partir da década de 1970 que houve maior impacto dos debates ambientais. Com efeito, no ano de 1972 ocorreu em Estocolmo a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano (CNUMH). A pauta do encontro consistiu em debater o Relatório Meadows (também denominado Limites do Crescimento), elaborado pelo Clube de Roma, e que representou um primeiro grande alarme com relação aos efeitos da degradação da natureza (LOUREIRO, 2006a). Além dos impactos ambientais negativos, a CNUMH despertou a atenção sobre a poluição química e as respectivas mazelas sobre a saúde humana.

Em 1987, foi lançado o Relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum), resultado de vários anos de trabalho de um comitê de estudos de alto nível que chancelou o conceito de desenvolvimento sustentável (DS). No ano de 1992 foi promovida a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), denominada “Rio- 92” ou “Eco- 92”, que consolidou o conceito de DS (LOUREIRO, 2006a) e teve como um dos seus

²⁰ A crise energética tem afetado muitos países, inclusive o Brasil. Bardelin (2004) traça o histórico de racionamento de energia elétrica no país: anos entre 1953 e 1955 (São Paulo e Rio de Janeiro), 1959 (Minas Gerais), 1963 e 1964 (São Paulo e Rio de Janeiro), região sul (1986), região nordeste (1987) e em âmbito nacional (junho de 2001 a fevereiro de 2002).

principais documentos a Agenda 21. Dez anos depois, realizou-se em Joanesburgo, África do Sul, a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (“Rio+10”), cuja finalidade principal foi ratificar os acordos e tratados internacionais firmados na CNUMAD (CMDS, 2003). Ao longo dos anos, o discurso sobre a sustentabilidade esteve (e ainda permanece) na pauta de governos e está presente nos diversos âmbitos da economia e da sociedade.

A promessa de um desenvolvimento econômico com equidade social, respaldada pelo atual modelo de produção capitalista não foi cumprida, se tornando, assim, um mito, uma ilusão. Isso se fundamenta na exclusão social e na degradação ambiental e cultural decorrentes do sistema econômico vigente, que engendra inclusive a concentração de renda, o aumento do consumo (o que envolve mais extração de recursos do meio ambiente) e o provimento de mão-de-obra a baixos custos (FURTADO, 1974).

Wolfgang Sachs (2000, p. 11), atesta que “o conceito de desenvolvimento é como uma ruína na paisagem intelectual. Ilusões e reveses, fracassos e crimes foram assíduos companheiros e todos eles relatam uma mesma história: o desenvolvimento não deu certo (...) ficou defasado (...) tornou-se obsoleto”. No que tange ao conceito de “desenvolvimento sustentável” propriamente dito, Veiga (2006, p. 86) propõe as seguintes reflexões: “Será verdade que o desenvolvimento pode ser ambientalmente sustentável?” e “o que fez com que um restrito conceito da biologia populacional, que permanecia ignorado pela maioria dos mortais até o início da década de 1990, passasse rapidamente a ser usado com tanta desenvoltura para qualificar o desenvolvimento?”. Ainda não houve resposta científica para tais questionamentos e qualquer resposta que por ventura seja encontrada “(...) evidenciará a existência de sólida base material para tão brusca inovação retórica” (VEIGA, 2006, p. 86).

O termo sustentabilidade, adotado pela Organização das Nações Unidas (ONU), significa “o atendimento das necessidades das gerações atuais, sem comprometer a possibilidade de satisfação das necessidades das gerações futuras” (BRUNDTLAND, 1991, 46). A literatura encontrada imprime a falta de consenso a respeito do que seja ‘desenvolvimento sustentável’, e, por vezes, manifesta severas críticas a este conceito. Entende-se, pois, que a partir da noção de sustentabilidade, *a priori*, as políticas e instrumentos sejam mais eficazes, passíveis de controle contínuo e subsidiados por ações que compatibilizem o consumo com a utilização mínima de recursos naturais, sobretudo os não-renováveis.

Considera-se que, a partir de uma relação harmoniosa entre as dimensões sociais, culturais, ecológicas, ambientais, territoriais, econômicas e políticas (no âmbito nacional e internacional) de uma sociedade, permite-se criar condições favoráveis ao bem-estar de toda a coletividade (SACHS, 2004, 2002).

Frey (2001) avalia, por meio do modelo político-administrativo, da atuação do Estado e da questão da democracia, três concepções do DS, ligadas às abordagens econômico-

liberal, ecológico-tecnocrata e política de participação democrática. O autor explicita a importância da participação da sociedade civil organizada no processo decisório e acredita que é por meio de mudança do comportamento individual para o coletivo que haverá condições para se encontrar uma solução para a problemática socioambiental. Essa problemática não deve estar condicionada somente a uma relação de causalidade, ela se retroalimenta e é característica da área ambiental. Ademais, “(...) será com base nas disputas dos agentes por maior legitimidade junto à construção de um sentido comum sobre a problemática ambiental que se irá buscar dizer ‘o quê’ deveria ser preservado ou utilizado e ‘de que forma’ deveria ser esta preservação ou utilização” (GERHARDT; ALMEIDA, 2005, p. 20).

O discurso sobre sustentabilidade, genuinamente polissêmico, é também dicotômico, com dois posicionamentos extremos. O primeiro está vinculado à noção de que o desenvolvimento de maneira sustentável é a via para a constituição de um modelo econômico inclusivo; e o segundo parte do princípio que o DS é um artifício ou possui caráter ideológico para encobrir a perversidade do sistema capitalista (MACHADO, 2005).

A justiça ambiental, incluída nesse discurso, deve ser premissa de uma sociedade que se quer sustentável, a partir da participação social e da governança. Compactuando com Porto (2005, p. 836), entende-se que o conceito de justiça ambiental é o

conjunto de princípios e práticas que asseguram que nenhum grupo social, seja ele étnico, racial, de classe ou gênero, suporte uma parcela desproporcional das consequências (*sic*) ambientais negativas de operações econômicas, decisões de políticas e de programas federais, estaduais, locais, assim como da ausência ou omissão de tais políticas, assegurando assim tanto o acesso justo e equitativo (*sic*) aos recursos ambientais do país, quanto o acesso amplo às informações relevantes que lhes dizem respeito e favorecendo a constituição de movimentos e sujeitos coletivos na construção de modelos alternativos e democráticos de desenvolvimento.

Para proteger aqueles que estavam em risco iminente, surgiu nos EUA, na década de 1980, o movimento de justiça ambiental, que denunciava “(...) a lógica socioterritorial que torna desiguais as condições sociais de exercício dos direitos” (ACSELRAD, 2010, p. 111) e enfatizava “(...) a distribuição desigual do risco ambiental entre os pobres e as minorias étnicas, em relação ao conjunto da sociedade” (LAYRARGUES, 2000, p. 15). Neste contexto, os atores começaram a se engajar para unir esse movimento na defesa pela politização do racismo como também das desigualdades ambientais (ACSELRAD, 2010).

Coincidentemente, e com interface com a questão dos resíduos de caráter perigoso, movimentos de justiça ambiental surgiram depois da identificação, em 1978, de um caso de contaminação química em Love Canal, Niagara (Nova York). Lixos com substâncias químicas e radioativas eram depositados em áreas ocupadas por grupos sociais

marginalizados, particularmente próximas a conjuntos habitacionais de baixa renda (MARTINEZ-ALIER, 2007; HABERMANN; GOUVEIA, 2008). Isto “(...) evidencia que os custos ambientais do desenvolvimento recaem com maior força sobre os segmentos sociais com menor poder de luta por seus direitos e por melhores condições de vida” (RIBEIRO, 2000, p. 199).

E por que não incluir nesta discussão os excluídos socioambientalmente: os catadores de lixo? Valéria Gentil (2008, p. 87) expressa que “os catadores de lixo são as pessoas residuais e representam a sobra e a sombra do sistema. Vivem em condições insalubres e perigosas, suscetíveis a vários tipos de doenças, para sobreviver comercializam os resíduos das pessoas”. A autora denuncia que eles também são explorados pelo poder público, tendo em vista a cobrança de impostos, taxas ou contribuições.

A ausência de destinação correta de lâmpadas que contêm mercúrio e a possibilidade de exposição desse agente químico em trabalhadores é grave. Os cidadãos precisam ter conhecimento das implicações que essas lâmpadas proporcionam, não somente enquanto resíduo lançado no ambiente e sem tratamento prévio, mas em contato direto na própria residência e/ou no trabalho.

Embora a problemática que envolve a questão ambiental seja complexa, acredita-se que o debate sobre o desenvolvimento sustentável corrobora para a tentativa de obter e legitimar as melhores soluções quanto ao destino de resíduos sólidos, por exemplo. Para aprofundar esta discussão, serão apresentadas na seção a seguir algumas análises que permeiam o campo da geração e gestão de resíduos, aliadas com a indicação de leis e normas brasileiras já existentes.

2.1 GERAÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E OS RESPECTIVOS INSTRUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS

A geração de resíduos sólidos no mundo inteiro, provenientes de atividades municipais e industriais, foi de 12,7 bilhões de toneladas em 2000, e estima-se que em 2050 aumente para 27 bilhões de toneladas (TANAKA, 2007).

No Brasil, o serviço de limpeza pública foi organizado oficialmente no dia 25 de novembro de 1880 (MONTEIRO et al., 2001) e hoje são geradas aproximadamente 100 mil toneladas de lixo por dia (MONTEIRO FILHO, 2004).

Um ano após a promulgação da Carta Magna de 1988, foi criado o Projeto de Lei do Senado (PLS 354/89) que tratava sobre resíduos e rejeitos provenientes dos serviços de saúde. Desde então, ao referido Projeto foram anexados cerca de 180 Projetos de Lei (PL), cujas matérias versavam sobre diversos tipos de resíduos sólidos, bem como seus

respectivos tipos de manejo. Finalmente, no ano de 1992, foi elaborado o primeiro Projeto de Lei (PL 3333/1992) que tratava de forma mais ampla a questão dos resíduos sólidos, e com a denominação conhecida atualmente como “Política Nacional de Resíduos Sólidos” (PNRS).

Recentemente, o PL relativo à PNRS foi aprovado pelo Senado Federal e, no dia 02 de agosto de 2010 obteve sanção do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, sob a forma da Lei nº 12.305, que altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. A PNRS contempla não somente o manejo dos resíduos sólidos de forma mais sistemática e específica, mas propõe princípios, objetivos e diretrizes vinculados à preservação ambiental e o desenvolvimento econômico e social.

Vale ressaltar que a partir da data da sanção presidencial, ter-se-á um prazo de 90 (noventa) dias para regulamentação, que é via Decreto. É plausível atribuir a não-aprovação desse PL por vinte e um anos à ausência/insuficiência de articulação entre políticas setoriais, sobretudo no âmbito dos resíduos sólidos, recursos hídricos, saúde, saneamento e meio ambiente.

Embora o país não disponha de uma legislação nacional específica sobre lâmpadas que contêm mercúrio, no âmbito federal existem os seguintes instrumentos legais: a) Portaria Federal nº 53 do MINTER - Ministério de Estado do Interior, de 01 de março de 1979 (em vigor), que “estabelece normas para disposição de resíduos sólidos/proíbe a utilização do solo como destinação final de resíduos”; b) Resolução Federal nº 313 do CONAMA, de 29 de outubro de 2002 (em vigor), que “dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos e aprova o novo modelo a ser apresentado ao órgão estadual de meio ambiente/Relaciona as empresas obrigadas à apresentação do Inventário/Revoga a Resolução CONAMA 06-88”; c) Decreto Federal nº 5940, de 25 de outubro de 2006 (em vigor), que “institui a separação de resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública direta e indireta na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis” e d) Decreto Federal nº 875, de 19 de julho de 1993 (em vigor), que “promulga a Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. Alterado pelo Decreto 4.581/03”.

Vale destacar que alguns estados já trataram sobre o descarte de lâmpadas fluorescentes, como Rio Grande do Sul (Lei Estadual nº 11019, de 23 de setembro de 1997 e Decreto Estadual nº 45554, de 19 de março de 2008), Santa Catarina (Lei Estadual nº 11347, de 17 de janeiro de 2000), Paraná (Lei Estadual nº 16075, de 01 de abril de 2009), Mato Grosso do Sul (Lei Estadual nº 3185, de 21 de fevereiro de 2006), São Paulo (Lei Estadual nº 10888, de 20 de setembro de 2001), Rio de Janeiro (Lei Estadual nº 5131, de 14

de novembro de 2007 e Decreto Estadual nº 41752, de 17 de março de 2009) e Espírito Santo (Lei Estadual nº 6834, de 24 de outubro de 2001).

Especificamente no caso de Minas Gerais, existe: 1) Lei Estadual nº 14.577, de 15 de janeiro de 2003, que altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências (vide a Lei na íntegra no Anexo 4) e 2) Lei Municipal nº 9.068 de 17 de janeiro de 2005, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e a destinação final de resíduo sólido que menciona, e dá outras providências (vide a Lei na íntegra no Anexo 5, porém a mesma ainda não foi regulamentada pelo Poder Executivo).

É válido enfatizar que compete às municipalidades a gestão dos resíduos sólidos gerados no âmbito de seus territórios, exceto o que é gerado por meio de indústrias. Entretanto, a maioria das leis estaduais supracitadas dispõe que é dever dos fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes e/ou revendedores aceitarem dos consumidores a devolução das lâmpadas que contêm mercúrio, bem como efetuarem o destino correto desses resíduos.

2.2 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CONTEXTO DA GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA E RESÍDUOS CLASSE I (PERIGOSOS)

No artigo primeiro da PNRS já fica claro que a gestão ambiental dos resíduos deve ser integrada, e faz menção também aos resíduos perigosos:

Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, **incluídos os perigosos**, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010, p. 03, grifo nosso).

A PNRS prevê a logística reversa, que é

o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010, p. 03).

Destaca-se que essa logística reversa é obrigatória para os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista. De acordo com o § 8º da PNRS, os atores envolvidos na produção/comercialização desses tipos de lâmpadas deverão manter informações sob suas

responsabilidades de forma atualizada e disponível para o órgão municipal competente e para demais autoridades.

Ocorre que a PNRS também prevê a “responsabilidade compartilhada”²¹, que consiste não somente no envolvimento desses produtores e prestadores de serviços citados acima, mas também dos consumidores e responsáveis pela limpeza urbana pública. Os consumidores, por exemplo, deverão realizar a devolução após o uso das lâmpadas para os comerciantes ou distribuidores.

Valéria Gentil (2008) afirma que o Brasil é 1º lugar no mundo na reciclagem de latas de alumínio, 5º lugar na de plástico e possui um crescimento significativo no reaproveitamento de outros materiais, como papel e vidro. Diferentemente do caso do alumínio, por exemplo, que gera lucratividade após reciclagem do material, paga-se para reciclar uma lâmpada contendo mercúrio, uma vez que seus componentes reciclados possuem valores muito baixos no mercado e, em termos de volume dos subprodutos gerados mais “valorizados” pelo mercado, é muito pouco. O maior ganho dos proprietários de recicladoras de lâmpadas, portanto, não corresponde à venda dos subprodutos gerados a partir da reciclagem em si, em sim no processo de coleta/transporte/descontaminação das lâmpadas.

Polanco (2007, p. 65) analisa que “(...) o valor do produto reciclado representa menos que 1% da energia elétrica economizada quando se utiliza este tipo de lâmpada em substituição ao uso de lâmpadas que não contêm mercúrio”.

Diante destas constatações, pergunta-se: quem realmente “pagará a conta” da reciclagem das lâmpadas que contêm mercúrio? Como gerenciar a logística reversa das lâmpadas (e torná-la eficaz) tomando por base o extenso território nacional e a conscientização de todos os atores envolvidos no ciclo de vida da lâmpada? Já existem requisitos legais específicos no tocante à destinação de pneus inservíveis (Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009) e pilhas e baterias (Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008), mas que encontram dificuldades de serem cumpridos no que diz respeito a esse fluxo reverso. Dúvidas para esclarecer os trâmites da responsabilização e pagamento da referida descontaminação e reciclagem não faltam. Inclusive, se questiona: e quanto às lâmpadas importadas, por exemplo, da China? Quem “pagará a conta”?

É preciso atentar sobre a minimização dos custos para a sociedade, uma vez que se estabeleça, de fato, o destino correto das lâmpadas em questão. Julga-se que, com a

²¹ Segundo a PNRS, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o “conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei” (BRASIL, 2010).

regulamentação pública no contexto da “responsabilidade compartilhada” prevista pela PNRS, as lâmpadas inutilizáveis devem ser devolvidas para que se efetue descontaminação e reciclagem. O problema é que, caso a obrigatoriedade desta devolução recaia sobre o fabricante, o preço do produto no mercado pode aumentar e, caso recaia sobre o Estado, o preço da lâmpada pode aumentar também, porém, via tributação.

O fato é que pilhas, baterias e até mesmo lâmpadas, são comercializadas em diversos lugares, desde mercearias, supermercados até lojas elétricas especializadas. Se não existir um rigor fiscal na comercialização destas lâmpadas, o controle de entradas e saídas e, conseqüentemente, da destinação correta sob responsabilidade, no caso de um comerciante com atuação lícita no mercado, é dificultado. Teria ele que arcar com as despesas da descontaminação e reciclagem de lâmpadas que são comercializadas sem rigor fiscal, e que ele não vendeu?

Mesmo com as dificuldades encontradas para executar, efetivamente, as Resoluções CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) acima mencionadas, acredita-se que o conteúdo da redação de um instrumento normativo específico sobre lâmpadas poderia inovar o cenário de destinação de resíduos, trazendo uma nova solução a partir das experiências dessas Resoluções e evitando, principalmente, as falhas já identificadas na prática.

Tal é a importância sobre o tema que um Grupo de Trabalho do CONAMA sobre lâmpadas foi criado para “discutir, disciplinar e normatizar mediante proposta de resolução, a utilização, manipulação e a destinação final de resíduos de lâmpadas contendo mercúrio”, cujo prazo final desse Grupo de Trabalho é até o dia 21/01/2011 (CONAMA, 2010). Como ainda está em fase de discussão e elaboração provavelmente de uma nova Resolução que trata sobre o tema, o que se deve ter como ideia norteadora é que o custo financeiro da descontaminação e reciclagem da lâmpada será muito menor em relação ao custo econômico e social (e a saúde se inclui neste contexto), pois se trata de um resíduo classe I. É preciso sim, uma regulação pública de mercado pelo Estado agregada a uma mudança de valores e comportamento pela sociedade, para que se possa compreender que essa questão se trata de um investimento e de uma nova concepção de pós-consumo.

Nos EUA, a legislação responsabiliza os grandes usuários de lâmpadas que contêm mercúrio a realizarem o encaminhamento correto, enquanto que ao Estado, representado pelos municípios, é atribuída a destinação adequadas desses tipos de lâmpadas provenientes de uso residencial (ABILUX, 2003).

O sistema de gestão ambiental de muitos municípios brasileiros está respaldado por legislação, conselho e órgão executivo. Bruschi et al. (1998) cita diversos instrumentos legais que auxiliam os municípios na implementação adequada de políticas urbanas e

ambientais, tais como: Lei Orgânica; Plano Diretor; Lei de Parcelamento; Lei do Uso e Ocupação do Solo; Código de Obras; Código de Posturas e Código Tributário.

Para Ribeiro (2000), é desejável que uma gestão ambiental esteja representada conforme a Figura 14 a seguir.



Figura 14 – Gestão ambiental
Fonte: Ribeiro, 2000, p. 147.

Menengat e Almeida (2004) afirmam que para que haja validade no gerenciamento ambiental público, é necessário que os programas de gestão urbana-social-ambiental sejam planejados por órgãos que detenham capacidade técnica e que envolvam a sociedade e economia de forma integrada com os demais departamentos e órgãos da própria gestão. Para os autores, é necessário, ainda, conhecer os estabelecimentos de educação e o grau de participação dos cidadãos.

No país, algumas prefeituras têm-se evidenciado pelo desenvolvimento de trabalhos significativos quanto à gestão ambiental integrada de resíduos sólidos. Incluem-se: Belo Horizonte, Curitiba, Florianópolis, Niterói e Porto Alegre (ZANETI, 2006).

Por se tratar de uma norma que é citada em outras normas jurídicas, torna-se necessária também a observância da norma 10004/2004 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que estabelece a classificação de resíduos sólidos, e cuja definição é:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p. 7).

É preciso atentar que esse conceito

muda a relação que as pessoas têm com o que descartam. É diferente de lixo, que possui um sentido pejorativo, e do qual se espera que seja coletado o mais rápido possível e de preferência jogado para bem longe. No entanto, esse tipo de ação não resolve o problema, já que mesmo longe, o lixo fica depositado em algum lugar, contaminando o meio ambiente (ZANETI, 2006, p. 37)

Para gerir os resíduos, considera-se o potencial de risco ambiental e sanitário. Dessa maneira, a classificação dos riscos associados aos resíduos sólidos tem duas categorias, quais sejam: 1) Resíduos classe I – Perigosos e 2) Resíduos classe II – Não perigosos, por sua vez subdivididos em: Resíduos classe II A – Não inertes e Resíduos classe II B – Inertes (ABNT, 2004).

Especificamente sobre os resíduos de classe I, as principais características que justificam o seu enquadramento como “perigoso” são: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Nessa classe merecem destaque as lâmpadas contendo mercúrio que, ao serem descartadas sem tratamento prévio podem gerar diversos danos. A característica de periculosidade dessas lâmpadas é a toxicidade (ABNT, 2004). Se forem enterradas ou queimadas, tais ações transformam esses tipos de lâmpadas em resíduos perigosos de Classe I.

Duarte e Wehrmann (2008) salientam que o momento de crise e transformações suscita uma inquietação demasiada e, de forma concomitante, a profusão de novas dinâmicas sociais e profícuas experiências, inclusive, propicia uma riqueza em termos epistemológicos.

Analogamente, a crise energética, sintomática no contexto de múltiplas crises da atualidade, pode favorecer o advento de tecnologias e melhoria ambiental. Porém, se é o DS a otimização de recursos econômicos com relevância social e na mitigação do passivo ambiental, como enfrentar a dicotomia resíduos classe I (caso das lâmpadas fluorescentes e multi-vapores) *versus* desenvolvimento sustentável e logística reversa?

Acredita-se na educação no processo de gestão ambiental como um dos caminhos a serem seguidos para o enfrentamento dos problemas socioambientais. Para dar continuidade à discussão, no capítulo a seguir serão apresentadas algumas reflexões sobre os desafios deste caminho no contexto das lâmpadas que contêm mercúrio.

3. CAMINHOS DA SUSTENTABILIDADE: A EDUCAÇÃO NO PROCESSO DE GESTÃO AMBIENTAL

“Estamos de tal forma envolvidos em nossas tarefas sempre urgentes que não paramos para refletir sobre o suicídio coletivo que representa o atual estilo de vida, no qual está imersa a maior parte das pessoas”
Genebaldo Freire Dias

Tomando por referência as revisões da literatura empreendidas por diversos autores sobre as trajetórias da educação ambiental, e considerando ainda que tal conhecimento já se tornou senso comum no meio acadêmico, elaborou-se o Quadro 5 abaixo para contextualizar e subsidiar as reflexões que serão apresentadas adiante.

ANO	PRINCIPAIS ACONTECIMENTOS
1965	Utilização da expressão “Educação Ambiental” (<i>Environmental Education</i>) na “Conferência de Educação” da Universidade de Keele (Grã-Bretanha).
1972	- Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, Estocolmo (Suécia).
1975	- Seminário Internacional sobre Educação Ambiental, Belgrado (antiga Iugoslávia). - Programa Internacional de Educação Ambiental – PIEA
1977	- Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, Tbilisi (República da Geórgia).
1981	- Lei Federal nº. 6.938, de 31 de Agosto, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil).
1990	- Declaração Mundial sobre Educação para Todos: Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem, Jomtiem (Tailândia).
1992	- Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio de Janeiro (Brasil).
1994	Programa Nacional de Educação Ambiental, PRONEA (Brasil).
1996	- Novos Parâmetros Curriculares do MEC (Brasil).
1997	- Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade, Thessaloniki (Grécia).
1999	- Lei Federal Nº.9795 de 27 de abril de 1999 (Brasil). - Programa Nacional de Educação Ambiental – PNEA (Brasil).
2002	- Lançamento do Sistema Brasileiro de Informação sobre Educação Ambiental e Práticas Sustentáveis – SIBEA (Brasil). - Decreto nº 4.281 de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei Federal nº 9795 (Brasil). - Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10), realizada em Johannesburgo (África do Sul).

Quadro 5 – Principais acontecimentos e evolução da educação ambiental
FONTES: Dias (2000); Reigota (2001), adaptado pela pesquisadora, 2010.

Entretanto, cabe destacar a importância de determinadas conferências e documentos que colaboraram muito para a consolidação da EA no cenário mundial. Na década de 1970 os mais emblemáticos foram: a Conferência de Estocolmo, a qual se instituiu a EA como necessidade de se educar cidadãos quanto à problemática ambiental, a Carta de Belgrado, com orientações aos países-membros da ONU quanto ao desenvolvimento de ações no âmbito da EA e a Conferência de Tbilisi, considerado o primeiro grande evento internacional sobre EA e que legitimou ações educativas não somente destinadas a crianças e jovens,

mas a toda sociedade. Na década de 1990, pode-se mencionar como os acontecimentos mais expressivos a Rio-92, cujo resultado da Conferência foi a Agenda 21 e, nela, o papel da EA para o desenvolvimento sustentável, além de um conjunto de princípios, recomendações, premissas e metas e a Conferência de Thessaloniki, que ratificou a importância de documentos e princípios divulgados anteriormente como propôs ainda um conjunto de questões críticas que necessitam ser, de fato, enfrentadas pela EA. Alguns exemplos: a necessidade de metodologias interdisciplinares, capacitação de professores e políticas nacionais que tenham em seu escopo ações claramente definidas bem como o estabelecimento de recursos para levar o trabalho a cabo.

A Lei nº 9.795 aprovada em 1999 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil, cujo conceito sobre educação ambiental indica que são

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Ainda no âmbito da legislação brasileira, convém ressaltar que a EA foi uma inovação do constitucionalismo trazida pela Carta Magna de 1988. A educação, *per se*, é um direito social e dever do Estado e da família (BRASIL, 1988).

No estado de Minas Gerais as primeiras experiências de EA remetem à década de 1980. Uma década depois, as Câmaras Técnicas Especializadas do COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental estabeleceram a EA em processos de licenciamento ambiental. Atualmente, a exigência de EA como condicionante para licenciamentos é uma prática comum em muitos desses processos.

Acredita-se que a educação, tão somente, não é capaz de modificar a sociedade, no entanto, se deixar de existir, a sociedade não se transforma. É neste contexto que a EA emerge como alternativa ao processo pedagógico, capaz de intervir em alguns aspectos na sociedade e que leva à libertação, a uma postura crítica (FREIRE, 1997).

Pode-se afirmar que os fundamentos da EA remetem à Teoria Crítica de Educação. Loureiro (2006c), que não se posiciona favoravelmente à abordagem sistêmica e holística²², encontra campo fértil para a EA no pensamento crítico. A referida abordagem não possui “(...) necessariamente como pressuposto pedagógico a construção participativa de temas geradores e o conhecimento coletivo e problematizador da realidade em que os grupos sociais se inserem” (LOUREIRO, 2006c, p. 141).

²² Loureiro (2006c) tece críticas ao pensamento sistêmico e holístico, sobretudo porque esse pensamento traz consigo características de cunho conservador e comportamentalista.

Contudo, pode-se afirmar que tal pressuposto pedagógico é característico do pensamento complexo²³ – muito presente no discurso de Edgar Morin – e dialético, que encontra bastante fundamento em Marx. As correntes freireana e marxista, portanto,

Enfatizam a educação como processo permanente, cotidiano e coletivo, pelo qual agimos e refletimos. Transformando a realidade de vida. Está focada na pedagogia do conflito, no princípio da incerteza, como forma de se estabelecer movimentos emancipatórios e políticos de transformação social (LOUREIRO, 2006c, p. 141).

Diante do exposto, a EA, que é genuinamente plural, no presente trabalho é compreendida, basicamente, como um conjunto de práticas ambientais educativas que possibilita despertar a consciência ecológica e cidadã, que seja emancipatória, transformadora e sob a perspectiva do pensamento crítico (LAYRARGUES, 2000; CARVALHO, 2004; LOUREIRO, 2006b, 2006c). Neste sentido, espera-se que a práxis educativa esteja respaldada também pelo pensamento dialético, que seja contextualizada e possa auxiliar na construção do saber científico. Entende-se por conteúdo emancipatório o processo de libertação, que é consciente, não-alienante (ADORNO *apud* LOUREIRO, 2006c) e que demanda por uma postura permanente de reflexão e crítica. Por ‘dialética’: diálogo de forma racionalizada rumo à compreensão. Para Morin (1999b, p. 188), a dialética encontra terreno fértil para promover o movimento ético e material; “trata-se ao mesmo tempo de mudar de vida e transformar o mundo, de revolucionar o indivíduo e de unir a humanidade”.

Em termos das implicações políticas para a educação ambiental, adotar a perspectiva dialética significa reconhecer os sujeitos do processo educativo, ou seja, entender que os atores capazes de transformação social se definem vinculados ao modo de produção, à vida cotidiana particular e coletiva, ao Estado, e que esses atores devem participar com suas especificidades no trabalho pedagógico dialógico e comunicativo (LOUREIRO, 2006c, p. 146).

Para Loureiro (2006c) a educação é uma práxis social e direcionada para o aperfeiçoamento do ser humano. A ‘práxis’, sobretudo dentro do contexto da EA, trata-se de uma atividade que imprime um caráter de liberdade, em uma inter-relação com o indivíduo, sociedade e mundo. Para o autor

²³ A complexidade, de acordo com Morin (2001, p. 28), é “(...) quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (...) e há um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e o seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade”. Em Morin (2005) é possível compreender sete princípios metodológicos que caracterizam o pensamento complexo, que são: *princípio sistêmico ou organizacional*; *princípio hologramático*; *princípio de retroatividade*; *princípio de recursividade*; *princípio da autonomia/dependência*; *princípio dialógico* e *princípio da (re)introdução do sujeito cognoscente em todo conhecimento*.

Educar para transformar é agir em processos que se constituem dialogicamente e conflitivamente por atores sociais que possuem projetos distintos de sociedade, que se apropriam material e simbolicamente da natureza de modo desigual. Educar para emancipar é reconhecer os sujeitos sociais e trabalhar com estes em suas especificidades. A práxis educativa transformadora é, portanto, aquela que fornece ao processo educativo as condições para a ação modificadora e simultânea dos indivíduos e dos grupos sociais [...] (LOUREIRO, 2006c, p. 148).

É imprescindível que ações educativas sejam reavaliadas, de modo a alcançar um patamar mais satisfatório e equitativo no cenário brasileiro, e que, além disso, através da abordagem ambiental, se promova um desenvolvimento social mais igualitário, progresso científico e pedagógico e uso prudente da natureza.

Neste sentido, tem-se a educação para a gestão ambiental como um conceito e princípio norteador para alcançar a sustentabilidade.

À educação ambiental está incorporado o conceito de 'educação para gestão ambiental', termo cunhado por José da Silva Quintas e Maria José Gualda na década de 1990. É um conceito que se configura como uma dimensão da própria educação ambiental (LAYRARGUES, 2000).

A prática da educação para a gestão ambiental tende cada vez mais ao crescimento, inclusive, o poder público tem manifestado adesão ao conceito (LAYRARGUES, 2000).

Layrargues (2000) apresenta cinco fundamentos da Educação para Gestão Ambiental, e suas relações com a EA e o papel dos cidadãos no contexto socioambiental:

- 1) **“A natureza e sua força de trabalho: produtos e serviços ambientais”** – Encontra-se aqui a concepção de que “(...) a natureza não é só ‘terra’ ou mero recurso natural (...) é também um tipo de mão-de-obra que desempenha uma força de trabalho específica” (LAYRARGUES, 2000, p. 10). O autor cita que se deve reconhecer e valorizar os produtos e serviços ambientais oferecidos pela natureza, embora seja um grande desafio contabilizá-la em termos monetários, no sentido de remunerar, de forma justa, pela qualidade da sua “força de trabalho”.
- 2) **“Risco ambiental”** – Está relacionado com o conceito de ‘serviço ambiental’ e às perdas desse serviço por meio da degradação do ambiente. Risco significa “(...) algo que resulta de uma ação humana, e por isso, pode ser minimamente previsível, bem como objeto de demandas sociais por criação de políticas preventivas” (LAYRARGUES, 2000, p. 13). O risco não é sinônimo de perigo e não necessariamente está vinculado com catástrofes ambientais.

- 3) **“Justiça ambiental e conflitos socioambientais”** – O autor observa que as catástrofes ambientais não ocorrem de forma homogênea nos segmentos sociais. Para muitos cientistas, “a poluição e o risco ambiental concentram-se desproporcionalmente nas comunidades de baixa renda e minorias étnicas” (LAYRARGUES, 2000, p. 15). É pertinente mencionar também o conceito de ‘conflitos socioambientais’, que são “(...) conflitos sociais cujo objeto são elementos da natureza e que expressam relações de tensão entre interesses coletivos/espços públicos x interesses privados/tentativas de apropriação de espaços públicos” (LAYRARGUES, 2000, p. 15). Com relação às políticas públicas, estas serão eficazes a partir do momento que se promova a identificação da complexidade através de seus atores sociais e conflitos socioambientais. Isso certamente abre espaço para a negociação e participação, ações importantes para a inserção do educador ambiental.

- 4) **“Regimes de propriedade dos recursos naturais”** – A ideia principal deste fundamento concentra-se no artigo publicado pela *Science*, *The Tragedy of the Commons*, escrito pelo biólogo Garret Hardin. Essa publicação repercutiu mundialmente, entretanto, recebeu diversas críticas, como: influência no processo de privatização e controle do meio ambiente pelo Poder Público, além de uma teoria abordada de forma incoerente, como por exemplo, a exaltação da propriedade privada e a condenação da “mão invisível”, proposta por Adam Smith. Para Layrargues (2000, p. 20), Hardin não percebeu que “(...) uma sociedade autenticamente democrática pode encontrar formas de gestão dos recursos naturais de uma forma participativa, autônoma, eficaz, moldando um novo modelo de relação entre o Poder Público e a sociedade organizada e emancipada”.

- 5) **“Natureza como patrimônio coletivo”** – O autor (2000, p. 21) argumenta que “o capitalismo sempre entendeu a natureza como um elemento passível de privatização e transformação em mercadoria, pois o produto ambiental, enquanto ‘recurso natural’ pode ser apropriado individualmente”. Entretanto, é preciso considerar que a natureza é um patrimônio coletivo. Isto pode ser ratificado através da seguinte sentença: “O meio ambiente só pôde surgir como realidade jurídica quando a natureza passou a ser percebida como um bem de uso comum, isto é, quando o interesse coletivo se sobrepôs ao direito individual” (LAYRARGUES, 2000, p. 23).

Carvalho (2001) salienta que em termos de publicação sobre a matéria, os organismos governamentais são os que mais se destacam, inclusive em relação às editoras. Nesse

universo, os órgãos vinculados ao meio ambiente superam aqueles vinculados à educação, no tocante à produção de materiais impressos sobre EA.

Isto reafirma a trajetória da EA como uma prática que vem primeiramente da gestão ambiental e só posteriormente, quando esta temática ganha a cena pública na sociedade e interpela o fazer educativo, é que os organismos ligados à política educacional passam a incorporá-la (CARVALHO, 2001, p. 318).

Uma questão a ser discutida é que se ocorresse uma substituição ou sucessão do termo 'educação ambiental' por 'educação para a gestão ambiental', cometer-se-ia um grande equívoco, por dois motivos principais: o primeiro, por ser a educação ambiental já reconhecida, cuja Conferência de Tbilisi a consolidou mundialmente e segundo porque seria incongruente considerar apenas uma dimensão da educação ambiental, *per si* já complexa. Ainda neste debate, a UNESCO tem defendido a ideia de uma nova "terminologia" para a EA: a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Gaudiano e Ortega (2010) percebem uma "insistência" em impor a EDS, em detrimento da EA. Esta mudança, segundo os autores, não traz consigo quase nenhuma novidade.

A prática da educação para gestão ambiental – de conteúdo caracteristicamente antropocêntrico – "limita-se à conjugação de um componente da educação para a cidadania com a educação ambiental, unindo demandas sociais por melhores condições de vida e por melhores condições ambientais" (LAYRARGUES, 2000, p. 28).

Logo, a educação para a gestão ambiental é oportuna no sentido de que o educador possa contribuir na formação de cidadãos para a mediação de conflitos socioambientais (LAYRARGUES, 2000). Isso exige o envolvimento de profissionais qualificados, e que tenham domínio tanto do conhecimento específico como de metodologias de educação ambiental (QUINTAS, 2007).

De modo que haja cumprimento dos objetivos da EA, é preciso que diferentes grupos presentes na sociedade possam ser capacitados para, dessa maneira, exercerem controle social da gestão ambiental pública (QUINTAS, 2007). A PNRS entende que controle social, é o "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos" (BRASIL, 2010, p. 03).

A EA está contida entre os diversos instrumentos de gestão ambiental. Na definição de Bezerra (1996, p. 27) essa gestão consiste na "(...) ação centrada na tomada de decisão sobre casos particularizados, mediando conflitos inerentes à utilização dos recursos naturais para atendimento das demandas socioeconômicas e às ações de conservação e preservação ambiental".

Para Dias (2006, p. 28), a gestão ambiental

consiste em um conjunto de medidas e procedimentos que permite identificar problemas ambientais gerados pelas atividades da instituição, como a poluição e o desperdício, e rever critérios de atuação (normas e diretrizes), incorporando novas práticas capazes de reduzir ou eliminar danos ao meio ambiente (passivo ambiental).

Tomando por base a escassez de literatura sobre a “educação no processo de gestão ambiental”, e partir dos conceitos de gestão ambiental supracitados, acredita-se que essa dimensão da EA transcende a questão da mediação de conflitos, muito recorrente no discurso de Quintas (2007). Essa “modalidade” de EA pode também estar relacionada com o processo pedagógico articulado entre instituições, organizações e sociedade para que haja tomada de consciência sobre fatores que alteram negativamente a dinâmica socioambiental, política e econômica, bem como a participação e controle social e a justiça socioambiental. Consequentemente, acredita-se que o engajamento de tais ações propicia uma gestão do meio ambiente mais eficiente, a partir da relação com o Estado, mercado e sociedade e seus respectivos papéis na regulação pública da questão ambiental.

É válido ressaltar que a educação para a gestão ambiental muitas vezes é esquecida na definição de EA em documentos. É mister levar em conta

[...] a necessidade de criação de espaços democráticos de exercício do poder de gestão. Uma tal concepção implicaria em se prever formas de compartilhamento com as populações locais envolvidas nas questões ambientais das informações necessárias à compreensão da complexidade dessas questões, bem como a criação de espaços de decisão quanto às políticas públicas a serem adotadas (ZANETI; SÁ, [s.d.], p. 04).

De acordo com Tamaio (2007), em todas as perspectivas, há destaque e reconhecimento da educação como componente dentro do processo de gestão ambiental e, inclusive, como potencial para enfrentar a crise ambiental. Para esse autor, a educação em todo processo de gestão possui papéis e atribuições diversas.

Todavia, o discurso que se instaura sobre a EA ainda é fragmentado e existe também “(...) uma visão compartimentada sobre os potenciais transformadores de um processo educativo que possa ser utilizado como instrumento viabilizador da sustentabilidade política da gestão ambiental” (ZANETI; SÁ, 2002, p. 05).

É preciso atentar que a EA tem sofrido um processo de “descrédito”. Há uma profusão de termos novos, e, além disso, não existem no mundo resultados concretos e a metodologia até então utilizada ainda é bastante criticada. Layrargues (2000) alerta que ainda são desconhecidas as formas para levar a cabo os objetivos que a EA se propõe. Torna-se necessário, portanto, que a prática de EA possa se aprofundar mais em reflexões

teóricas, além de buscar o entendimento das implicações que cada teoria exerce na educação e sociedade (LOUREIRO, 2006c).

Sem dúvida, trabalhar a EA, particularmente a educação para a gestão ambiental, torna-se um grande desafio diante deste cenário, sobretudo se os cidadãos não assumem uma postura crítica quanto à realidade socioambiental que os cerca e se a comunicação pública é ineficiente no contexto de que o risco tecnológico é velado pelo Estado e consentido pelo Mercado, tal como ocorre com as lâmpadas que contêm mercúrio.

Beck (2002) argumenta que a sociedade experimentou perigos e que o regime de risco não possui uma escala nacional, e sim global. Isto não quer dizer que implica na igualdade global de risco, ao contrário. Trata-se, portanto, de uma sociedade de risco global. Para o autor, os riscos têm representado forças-motrices de mobilização política, retomando questões-chave como o problema ambiental, a "democratização da democracia" e o futuro papel do estado. Além disso, "a sociedade de risco [global] exige uma abertura do processo de decisão, não somente do estado, mas também das empresas privadas e das ciências. Exige uma reforma institucional dessas 'relações de definição', a estrutura oculta de poder dos conflitos de risco" (BECK, 2002, p. 7, tradução nossa).

A EA entendida neste trabalho comunga com os pilares ideológicos da mobilização social e política para a eliminação do risco eminente de intoxicação e contaminação por mercúrio. O enfrentamento da injustiça social acometida em trabalhadores de fábricas de lâmpadas, trabalhadores que atuam com lixo/reciclagem e por que não pessoas desinformadas que se intoxicam com o mercúrio, os danos ambientais e os efeitos pavorosos desse metal no ser humano, pode encontrar na EA uma profícua relação politizada e crítica da atual realidade. A EA, sob esse prisma, não consiste apenas na mudança comportamental, no sentido de produzir inquietações nos indivíduos. É preciso que, a partir disso, a sociedade se dirija, concretamente, para uma perspectiva de ação pública, de participação e controle social.

Segundo Loureiro (2006a), o ambientalismo, que iniciou na década de 1960, é um movimento histórico, multifacetado e que visa transformar a sociedade capitalista, não apenas na busca da resolução dos problemas ambientais, mas no "repensar" das questões de ordem econômica, simbólica e política da própria humanidade. O autor afirma que o movimento ambientalista não corresponde somente à proteção de espaços naturais. É preciso atentar que o meio antrópico também se relaciona com a natureza.

Realizando uma interface, em parte, com o pensamento de Beck (2002), ao analisar o movimento ambientalista a partir da globalização, Loureiro (2006a) sublinha que "o pensamento ambientalista parte da premissa correta de que o mundo é um só, que os problemas sociais, políticos, econômicos e de preservação da natureza não se limitam a fronteiras. A sociedade global exige solidariedade e cooperação sem fronteiras"

(LOUREIRO, 2006a, p. 92). Fato este que o autor observa, inclusive, uma certa convergência social para a constituição de ONG transnacionais, sobretudo aquelas de caráter ambientalista. Isso se justifica pela ocorrência de problemas ambientais em escala global e pelo intuito de se ampliar, com qualidade, o engajamento de mais cidadãos nesse cenário.

No tocante à globalização dentro de uma perspectiva ecológica, Held et al., referidos por Loureiro (2006a), afirmam que existem dois sentidos interconectados na sociedade: o primeiro remete à origem e efeitos dos problemas ambientais, enquanto que o segundo corresponde aos processos de ordem política e cultural resultantes desses problemas ambientais. Esses autores defendem, ainda, a ideia de que na globalização há intensificação da problemática ambiental.

Corroborando com as reflexões acima, Loureiro (2006a) inicia uma discussão acerca do conceito de 'cidadania planetária'. Para definir 'cidadania', o autor encontrou em Lukács, o seguinte significado para o termo: "(...) tomada de consciência pela ação socialmente necessária ou contingente, o que é determinado no capitalismo pelas relações sociais geradoras de alienação e distanciamento da prática política" (LOUREIRO, 2006, p. 93).

É válido lembrar que a cidadania não deve ser avaliada meramente como a união de direitos e responsabilidades que um indivíduo detém, como também à noção coletiva de pertencimento e identidade por um dado grupo político (JACOBI, 2003; LOUREIRO, 2006a).

Jacobi (2003, p. 192) ressalta que a sustentabilidade "confronta-se com o paradigma da 'sociedade de risco'" e que isto

[...] implica a necessidade de se multiplicarem as práticas sociais baseadas no fortalecimento do direito ao acesso à informação e à educação ambiental em uma perspectiva integradora. E também demanda aumentar o poder das iniciativas baseadas na premissa de que um maior acesso à informação e transparência na administração dos problemas ambientais urbanos pode implicar a reorganização do poder e da autoridade.

Loureiro (2006a, p.14) acredita que "(...) a discursada sociedade sustentável supõe a crítica às relações sociais, ao modo de produção, tanto quanto ao tipo de valor simbólico e de uso dado à dimensão da natureza". Além disso, argumenta que a sustentabilidade ambientalista crítica pressupõe "(...) que a cidadania seja a base do desenvolvimento, que o econômico se subordine aos sujeitos sociais distintos, em estratégias localizadas inseridas em um sentido de globalização que concretize a interdependência sem dependência e submissão" (LOUREIRO, 2006a, p. 44).

Três situações passíveis de ocorrer no movimento ambientalista futuramente, de forma a se alcançar uma sociedade sustentável, são levantadas por Loureiro (2006a): 1) resgatar o alicerce da política característica do ambientalismo; 2) apoiar novos agentes

sociais no engajamento em entidades, bem como promover a renovação dos quadros até então existentes e 3) preservar a utopia ambientalista crítica.

Layrargues (2005) analisa que a EA, “porta-voz das ideologias ambientalistas”, não pode continuar exercendo meramente a função de difusora da questão ambiental – por exemplo, a necessidade de reciclagem – sem promover a discussão sobre as causas relativas aos resíduos em suas respectivas dimensões políticas, econômicas, sociais, culturais e ideológicas. A EA deve se fazer presente (e não refém de interesses alheios) para a articulação de políticas públicas capazes de subsidiar o combate da problemática ambiental e da injustiça social. E, nas palavras de Jacobi (2003, p. 193 e 196), “deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social”, da qual, no contexto do desenvolvimento sustentável, os cidadãos são co-responsáveis.

Neste sentido, a responsabilização pelos danos socioambientais decorrentes do mercúrio não apenas entra no campo da regulação pública, como também da EA inserida no contexto de gestão ambiental pública e privada.

Reigota (2008, p. 67) declara que “as práticas sociais e pedagógicas cotidianas precisam ser consideradas como espaços possíveis de devires, de redefinição da dimensão política de nossa existência, da vida cotidiana e da sociabilidade” E, mais adiante, que “as práticas sociais têm um nítido papel pedagógico e as práticas pedagógicas recolocam o compromisso político, não partidário, como seu eixo principal”.

A atual e progressiva degradação do meio ambiente exercida pela ação antrópica torna indispensável e urgente a inserção da educação no processo de gestão ambiental como prática que não somente incentiva e valoriza a participação e tomada de consciência pública, mas que, no caso das lâmpadas que contêm mercúrio, forneça um tratamento integral da problemática socioambiental de forma esclarecedora e crítica para a sociedade. Isto implica tornar públicas as causas e efeitos da toxicidade do mercúrio, as precauções e medidas de segurança a serem tomadas e as ações adequadas de pós-consumo.

Embora se reconheça os avanços até então alcançados, entende-se que os entes da sociedade, uma vez conscientizados, devem ter autonomia e cobrar do poder público medidas de redução do mercúrio em processos e produtos, a garantia do trabalho decente e maneiras acessíveis de dar o encaminhamento correto no descarte das lâmpadas (valorização de medidas no “pós-consumo”).

4. A CONSTRUÇÃO DA PESQUISA

“Sem a curiosidade que me move, que me inquieta,
que me insere na busca, não aprendo nem ensino”.
Paulo Freire

4.1 METODOLOGIA

Como procedimento metodológico foi adotada a pesquisa de natureza exploratória de caráter qualitativa. Goldenberg (2002) ressalta que os métodos qualitativos permitem a observação direta de como cada pessoa, grupo ou instituição vivencia de forma concreta o objeto de pesquisa em questão.

Entende-se por pesquisa “(...) um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 155).

Para analisar o processo de reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio em Belo Horizonte/MG, empregou-se o estudo de caso, que consiste em um estudo empírico de fenômenos contemporâneos a partir de uma realidade não absolutamente definida (YIN, 2001). Ademais, realizou-se levantamentos bibliográficos e documentais a fim de subsidiar a fundamentação teórico-metodológica da pesquisa. Foi também criado um diário de campo, a partir de observações e reflexões auferidas nos trabalhos *in loco*. A finalidade destes registros é complementar as análises provenientes das pesquisas qualitativas.

A pesquisa de campo em Belo Horizonte, oficialmente, iniciou em outubro de 2009 e finalizou em agosto de 2010. Nesta cidade foram visitados: Centro de Memória e Pesquisa da SLU (Superintendência de Limpeza Urbana), UFMG (Campus Pampulha), Sala Verde/SMMA, Unidade de Educação Ambiental da SLU (UEA) e CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais). Por meio de pesquisa de gabinete, em 2009, foi identificado que a RMBH conta com duas empresas recicladoras de lâmpadas, porém somente foi possível visitar e realizar pesquisa com uma. Algumas instituições foram contatadas por meio de contato telefônico, como a SUDECAP (Superintendência de Desenvolvimento da Capital) e a Secretaria Municipal de Educação. Já em Brasília, a pesquisadora visitou o Ministério da Saúde, o Aterro do Jóquei (“Lixão da Estrutural”) e o Shopping Center Pátio Brasil, que recolhe lâmpadas fluorescentes de seus consumidores.

Para melhor compreensão da metodologia da pesquisa, serão apresentadas a seguir as principais etapas que foram cumpridas. Cabe acrescentar que a realização da maioria delas ocorreu de forma concomitante.

1ª fase: Levantamento bibliográfico e documental – fundamentação teórico-metodológica. Esta fase consistiu na leitura e análise de livros, artigos científicos de periódicos, legislação, documentos disponíveis em *websites* governamentais e relatórios oficiais de gestão pública e privada. Vale ressaltar que esta fase ocorreu durante todo o processo desde a elaboração do projeto de pesquisa até a finalização da dissertação.

2ª fase: Identificação e contato com os atores sociais em Belo Horizonte. Foram entrevistados os seguintes atores: a) Poder público (representado pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, através da SMMA/Sala Verde); b) Instituição federal de ensino superior (Programa de Gestão de Resíduos da UFMG) c) Empresa privada (empresa recicladora de lâmpadas fluorescentes, situada na RMBH); d) Funcionários da empresa recicladora e e) Consumidores de lâmpadas que contêm mercúrio, que foram identificados em lojas que comercializam produtos de iluminação. É importante frisar que foram entrevistados aqueles consumidores que se encontravam aleatoriamente em tais lojas e que já haviam comprado pelo menos uma lâmpada fluorescente/multi-vapor.

3ª fase: Elaboração, pré-teste e aplicação dos instrumentos de pesquisa. Para a coleta de dados e informações elaborou-se roteiros de entrevista semi-estruturada (vide Apêndices B, C e D), aplicados junto aos atores sociais mencionados acima. Ademais, é preciso citar que em Belo Horizonte foram coletados dados e informações a partir de entrevistas não-estruturadas com dois servidores públicos da UEA/SLU, dois funcionários da UFMG, dois funcionários da empresa recicladora (envolvidos na coleta das lâmpadas) e dois funcionários da CEMIG. Em Brasília foram realizadas também entrevistas não-estruturadas com três servidores públicos do Ministério da Saúde, dois funcionários do referido Shopping e dois engenheiros elétricos formados pela Universidade de Brasília. Tais dados e informações coletados foram sistematicamente incorporados no diário de campo da pesquisadora e constam no capítulo seguinte.

4ª fase: Transcrição das entrevistas, análise e diagnóstico dos dados e informações obtidas. Após compreensão e avaliação do processo de gestão ambiental, objetivou-se analisar como a EA é percebida de acordo com os atores envolvidos na pesquisa. Com vistas para que haja um ciclo ideal, mais sustentável das lâmpadas que contêm mercúrio, tem-se a EA como principal categoria de análise dos resultados desta pesquisa. Pretendeu-se avaliar como a EA qualifica o processo de gestão ambiental pública e privada de resíduos com classificação I (perigosos) e enquanto instrumento de política pública, para contenção dos impactos negativos.

É pertinente ressaltar que, a partir do levantamento bibliográfico e documental, foi elaborado pela pesquisadora um “Folheto de Intervenção”, que foi entregue ao final de cada entrevista estruturada. Conforme Apêndice A, este Folheto contém as principais informações sobre os riscos socioambientais inerentes a uma má manipulação da lâmpada, os danos causados no organismo humano, os procedimentos básicos tanto para a destinação correta e quanto para o caso de quebra da lâmpada e a legislação ambiental vigente sobre a matéria. A ideia é que fosse um “guia prático” que disponibilizasse orientações básicas e de fácil entendimento, cujo objetivo principal foi estimular a tomada de consciência sobre os potenciais danos e risco de exposição/intoxicação que o mercúrio pode causar. De forma complementar, no Apêndice A, também, está explícito com maior detalhamento os procedimentos de limpeza em casos de quebra da lâmpada e que estão de acordo com a EPA.

4.2 BREVE CARACTERIZAÇÃO DOS ATORES

A Tabela 8 abaixo indica especificamente os vinte e quatro atores que foram entrevistados para o presente trabalho. Constam aqueles que participaram por meio de entrevistas não-estruturadas e de entrevistas estruturadas.

Tabela 8 – Relação de atores entrevistados na pesquisa

ENTREVISTAS NÃO-ESTRUTURADAS		ENTREVISTAS ESTRUTURADAS	
Atores	Quantidade	Atores	Quantidade
Servidores públicos da UEA/SLU	2	Poder público (SMMA/Sala Verde)	1
Funcionários da UFMG	2	Instituição federal de ensino superior (UFMG)	1
Funcionários da CEMIG	2	Empresa recicladora	1
Funcionários da empresa recicladora (coleta)	2	Funcionários da empresa recicladora (reciclagem e saúde/segurança)	2
Servidores públicos do Ministério da Saúde	3	Consumidores de lâmpadas que contêm mercúrio	4
Funcionários do Shopping Center Pátio Brasil	2		
Engenheiros elétricos	2		
Total de atores entrevistados			24

FONTE: Dados da pesquisa, 2010.

A seguir será apresentado um perfil sucinto sobre cada ator que participou da entrevista do tipo estruturada.

4.2.1 Poder público

Atualmente trabalham diretamente com EA na Sala Verde cerca de cinco profissionais técnicos: existem dois biólogos, uma filósofa, uma pedagoga e uma assistente social. Além deles, existe uma bibliotecária (que gerencia a Ecoteca e todo o acervo em geral), estagiários e aqueles servidores vinculados à parte administrativa da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Para esta pesquisa, foi entrevistado um servidor público, que é analista de Políticas Públicas e Biólogo.

Em 1983, quando a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belo Horizonte foi criada, também já existia uma comissão de EA. Desde 1994 pode-se afirmar que já existiam atividades sistemáticas no âmbito da EA, contudo, o status de “Sala Verde” só veio a ser reconhecido no ano de 2005 pelo Ministério do Meio Ambiente.

O entrevistado ingressou na Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PMBH) em 1992, já atuando no setor de EA. Atualmente, coordena atividades de EA como oficinas, alguns módulos de cursos, atividades externas (ex: Expresso Ambiental), dá apoio à revisão de alguns materiais educativos e a demais trabalhos internos (ecoteca, pesquisas para subsidiar outras atividades internas). Acompanha também estagiários, pareceres para processos de licenciamento ambiental com condicionante de EA, convênios, eventos da área, entre outros. Além disso, atua também com a comunicação eletrônica (manter contato com as pessoas que já passaram pela Sala Verde por redes eletrônicas, tal como a Rede Mineira de Educação Ambiental).

4.2.2 Instituição federal de ensino superior

A trajetória da entrevistada na Universidade corresponde a 31 anos, graduando-se em Arquitetura na mesma Instituição. Depois de 2007 realizou uma especialização na área de tecnologia ambiental, também na própria UFMG.

Em março de 2008, já interessada e envolvida com projetos ambientais dos *campi*, sobretudo na área de resíduos, começou a trabalhar no PGR da Universidade.

Dentre as principais funções e atividades que exerce, a entrevistada está envolvida na coleta seletiva, no acompanhamento do contrato do serviço de limpeza urbana, no gerenciamento de resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa, na contratação de empresas, no acompanhamento interno, na verificação da estocagem, no recolhimento e identificação dos resíduos e embalagens, no acompanhamento do plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (para atender às condicionantes

ambientais) e participa, ainda, do Núcleo do Córrego Engenho Nogueira, que é uma subdivisão do sub-comitê do Ribeirão do Onça, afluente do Rio das Velhas. Este Núcleo foi constituído para atender a uma condicionante na área de EA.

4.2.3 Empresa recicladora de lâmpadas

O empresário entrevistado atua no ramo de descontaminação e reciclagem de lâmpadas desde a década de 1990, e permanece atuante desde a constituição de sua empresa. É o diretor técnico e geral, sendo responsável pela parte de engenharia e desenvolvimento, realizando, ainda, a gestão da empresa como um todo. A entrevista ocorreu na própria empresa, que está localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

4.2.4 Funcionários da empresa recicladora de lâmpadas

No período em que a pesquisa foi realizada, o quadro de funcionários envolvidos tanto na coleta e quanto na reciclagem de lâmpadas havia sido renovado recentemente, mais precisamente, quinze dias antes da aplicação do roteiro.

Os resultados que serão apresentados no próximo capítulo foram obtidos por meio de entrevista com o funcionário responsável pela área de saúde e segurança do trabalho (cuja atuação ocorre direta e principalmente com os funcionários envolvidos na coleta e reciclagem das lâmpadas) e um funcionário que atua especificamente com a reciclagem das lâmpadas. Ambos os funcionários pertencem à empresa recicladora que foi pesquisada acima, conforme exposto no item anterior.

Para esta pesquisa com os funcionários, foi levantado um breve perfil dos mesmos. O primeiro funcionário entrevistado é do sexo masculino, possui idade entre 34 e 50 anos, ensino médio completo (com curso técnico) e procura se manter informado por meio dos seguintes canais de comunicação: Jornal escrito (Super Notícia), Telejornal (da Band, da Record, do SBT e o Jornal Nacional) e Revista (Veja). E quanto ao segundo funcionário entrevistado, também do sexo masculino, possui idade entre 26 e 34 anos, ensino médio completo e procura se manter informado por meio dos seguintes canais de comunicação: Jornal escrito (Super Notícia), Rádio (Itatiaia, Band News e CNB) e Revista (Veja).

4.2.5 Consumidores de lâmpadas que contêm mercúrio

Por fim, foi também realizada entrevista junto aos consumidores de lâmpadas fluorescentes/multi-vapores, através da aplicação de roteiros de entrevista. A pesquisadora entrevistou 4 (quatro) consumidores na matriz de uma tradicional loja que comercializa equipamentos elétricos na cidade de Belo Horizonte. Para facilitar a indicação das respostas, dividiu-se as falas dos consumidores por suas respectivas profissões, quais sejam: Eletricista, Comerciante, Bancário e Engenheiro. Vale ressaltar que o roteiro de entrevista foi pré-testado com 2 (dois) consumidores.

De forma semelhante à pesquisa dos funcionários, um breve perfil de cada consumidor também foi levantado, e as respectivas informações constam no Quadro 6 abaixo:

	Faixa etária	Grau de escolaridade	Como se mantém informado	Meio de comunicação
Eletricista	18 a 25 anos	Fundamental completo	1. Jornal escrito 2. Telejornal	1. Super Notícia 2. Jornal Nacional
Comerciante	34 a 50 anos	Superior completo	1. Rádio 2. Revista 3. <i>Website</i>	1. CBN 2. Veja e Isto É 3. Terra
Bancário	34 a 50 anos	Superior completo	1. Jornal escrito 2. Rádio 3. <i>Website</i>	1. Estado de Minas e O Tempo 2. Band News 3. Terra
Engenheiro	51 a 65 anos	Pós-graduação	1. Revista 2. <i>Website</i>	1. Veja 2. Terra

Quadro 6 – Breve perfil dos consumidores entrevistados

FONTE: Dados da pesquisa, 2010.

5. O PROCESSO DE RECICLAGEM DE LÂMPADAS QUE CONTÊM MERCÚRIO EM BELO HORIZONTE/MG

5.1 O PROCESSO NA PERSPECTIVA DOS ATORES

Para entendimento do processo de reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio em Belo Horizonte, optou-se, primeiramente, por ter acesso à percepção dos atores quanto à questão ambiental e reciclagem, educação ambiental e gestão ambiental. Tais percepções serão co-relacionadas e/ou confrontadas com o que foi apreendido na literatura.

Para atribuir os devidos créditos às citações dos atores entrevistados, estabeleceu-se as seguintes siglas²⁴:

SL – Entrevistado da Sala Verde/SMMA

ER – Entrevistado da Empresa recicladora

UN – Entrevistada da Universidade Federal de Minas Gerais/PGR

F1 – Funcionário da empresa recicladora (responsável pela área de saúde e segurança do trabalho)

F2 – Funcionário da empresa recicladora (responsável pela reciclagem das lâmpadas)

5.1.1 Percepção ambiental

De acordo com o Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2008, baseado em uma pesquisa com 5.040 municipalidades, os problemas ambientais mais frequentes identificados foram: queimadas (54,2%), desmatamento (53,5%), assoreamento de corpo d'água (53,0%), poluição do recurso água (41,7%), escassez do recurso água (40,8%), contaminação do solo (24,2%), poluição do ar (22,2%), degradação de áreas legalmente protegidas (21,6%) e alteração que tenha prejudicado a paisagem (17,8%) (IBGE, 2008a). O descarte inadequado de lâmpadas que contêm mercúrio, por exemplo, pode contribuir para o desencadeamento e o agravamento de alguns dos problemas ambientais mencionados acima.

Dentre os principais problemas ambientais brasileiros, SL citou o impacto da agricultura nos ecossistemas, bem como o avanço no desmatamento, que é uma questão-chave para desenvolver a própria atividade agropecuária. Evidenciou, também, o avanço sobre a floresta amazônica, cerrado e mata atlântica. De acordo com ele,

²⁴ Não há siglas que correspondam aos consumidores. Isto porque cada um foi identificado por sua profissão.

[...] O mercado acaba colocando o Brasil como celeiro no mundo e nós acabamos virando o pasto e um celeiro também de grãos para abastecer outros mercados e com discursos falsos de que é para a alimentação da população. A gente sabe que o Brasil produz muito mais do que para ele próprio e a população continua em grande parcela na miséria. Então, se tem um discurso de que se é para crescer, quando na verdade quem cresce são poucos (SL – Servidor público, Sala verde/SMMA).

SL ressaltou, inclusive, o crescimento desenfreado e a atividade minerária como promotora de um grande passivo ambiental.

No tocante aos principais problemas ambientais de Belo Horizonte, SL acredita que a cidade é muito adensada e pouco industrializada, pois o que predomina é o setor de serviços. Não existem na cidade, portanto, atividades industriais que geram impacto ambiental de poluição, mas pode-se afirmar que o trânsito é o problema mais evidente, e não é o mais tratado. O trânsito é de má qualidade, e a gasolina, que tem muito enxofre, provoca muitas doenças respiratórias. O monitoramento da qualidade do ar ainda é muito precário. A poluição hídrica, hoje, não afeta tanto como no passado, uma vez que há avanço no tratamento dos cursos d' água. De forma curiosa, como evidenciou SL, a Secretaria recebe reclamações de poluições diversas, porém o maior índice de reclamação (cerca de 60%) é em função da poluição sonora. O entrevistado questiona:

[...] O que é mais grave? É o que mais gera doenças ou é o que mais incomoda? [...] Eu não sei se é porque a poluição do ar está ligada ao trânsito, e as pessoas acham que não tem jeito, mas existem procedimentos [...] (SL – Servidor público, Sala verde/SMMA).

O principal problema ambiental brasileiro, segundo ER, é a falta de uma cultura ambiental e ecológica que cuida da preservação do patrimônio do país.

De acordo com ER, em Belo Horizonte existem basicamente dois impactos ambientais graves. O primeiro está relacionado com a destinação dos resíduos da cidade. Isto porque a vida útil dos lixões da RMBH já se esgotou e o que vem ocorrendo é a “exportação” do lixo para a cidade de Sabará/MG. O segundo problema ambiental em evidência está associado ao trânsito e à respectiva emissão de gases poluentes. Para o entrevistado, no segmento industrial a questão da poluição está razoavelmente resolvida, uma vez que a Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais – FEAM é bastante ativa (sobretudo no controle de emissão de particulados). É preciso atentar, ainda, para a poluição dos corpos d'água, pois esgoto *in natura* tem sido lançado com bastante frequência.

A Figura 15 apresenta a área do Aterro Sanitário da BR-040, que pertence à Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Está localizado no km 2, na Regional Noroeste da capital mineira e divisa com o município de Contagem, no sentido Belo Horizonte-Brasília.

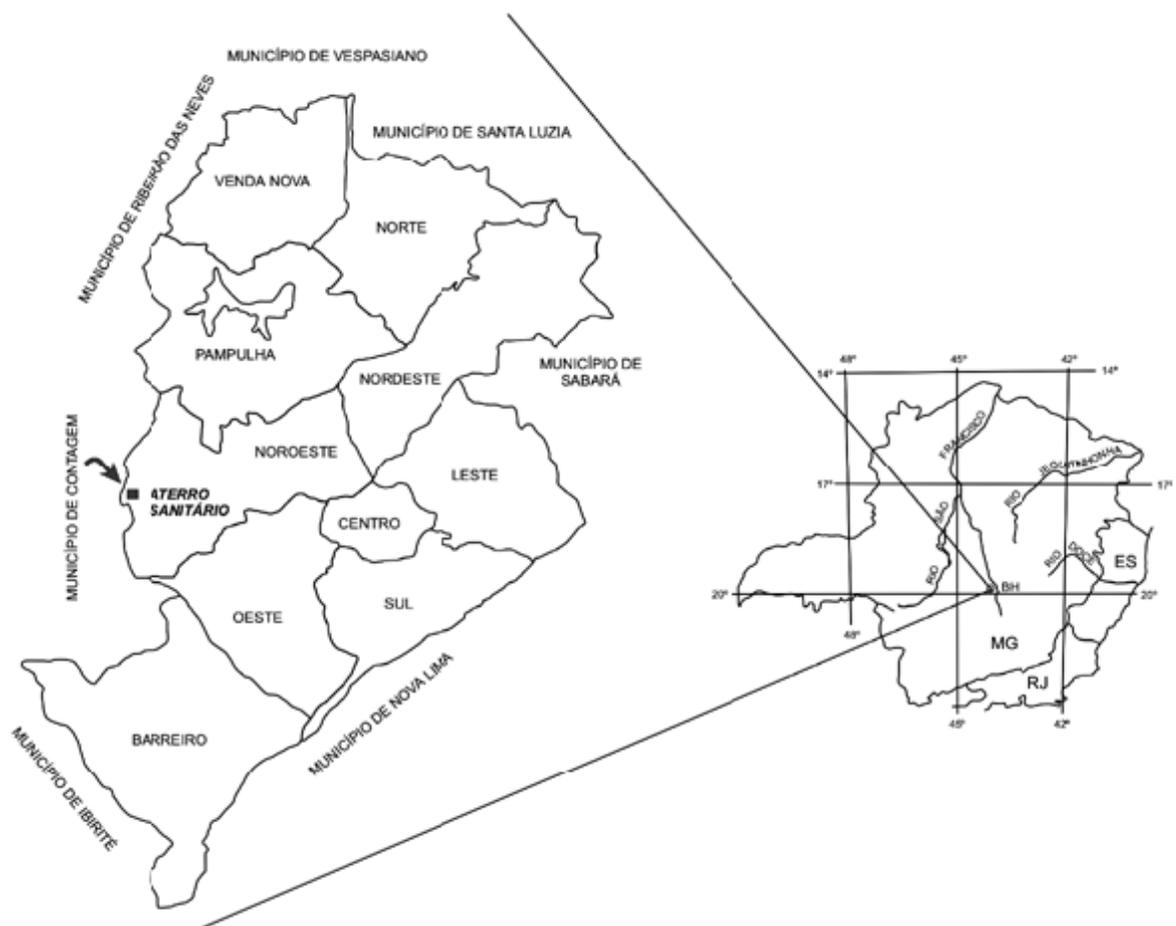


Figura 15 – Mapa do município de Belo Horizonte com a localização do Aterro Sanitário da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte - MG
 FONTE: SOUSA; ROESER; MATOS, 2002, p. 292.

Na Figura 16 está exposto o mapa de localização das bacias de lixo no período de 1997. Vale mencionar que este Aterro, que iniciou operação em 1973 e possui área de 132 ha, já teve seu tempo de vida útil esgotado.

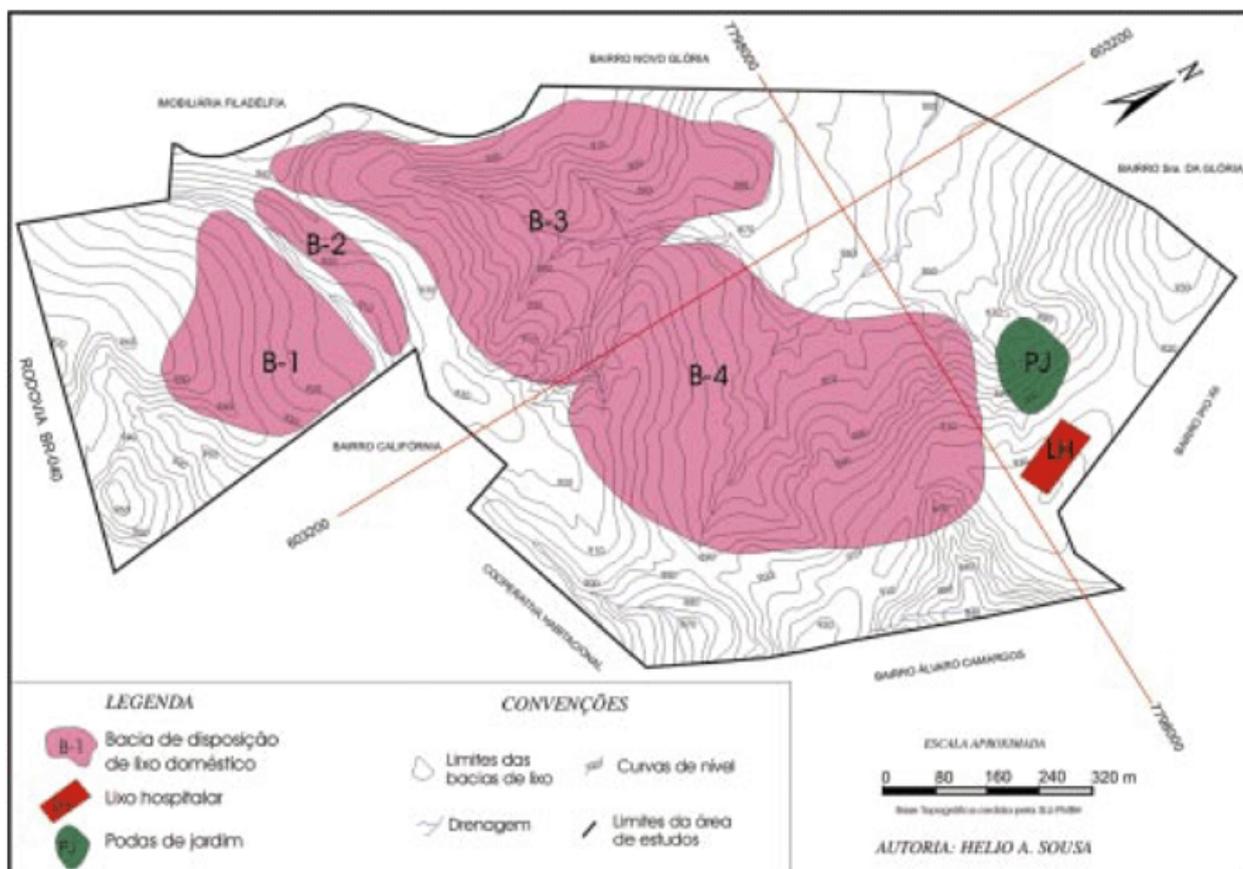


Figura 16 – Mapa de localização das bacias de lixo do Aterro Sanitário da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – MG no período de 1997
 FONTE: SOUSA; ROESER; MATOS, 2002, p. 294.

Quando questionada sobre os principais problemas ambientais brasileiros e de Belo Horizonte, UN afirmou que são os mesmos, porém em escala maior e menor, respectivamente. Para ela, as questões ambientais são muito recentes, datam da década de 1970. E o que vem sendo normatizado, exigido por lei, vem de uma forma muito vagarosa e isso também vale para o município.

[...] Os órgãos são montados para fiscalizar e cobrar posturas adequadas dos empreendedores, das indústrias, dos consultores, mas eles não têm uma estrutura que consegue efetivamente fazer a tarefa deles. Eles não têm técnicos para isso muitas vezes [...]. Passa-se por cima dos técnicos por questões políticas [...] Eles [os técnicos] devem ser respeitados, deve-se dar instrumentos efetivos de trabalho para eles, de cobrança.

[...] Eu acho que as ações não são pró-ativas, é muito mais de punição e cobrança do que de esclarecimento [...] O empreendedor e a comunidade é pouco informada sobre o sentido daquela cobrança (UN – Responsável pelo PGR/UFMG).

A entrevistada complementa que

[...] Ainda falta um conhecimento, uma formação maciça dessas pessoas que estão lidando com essas questões ambientais, tanto de quem está

cobrando, como quem está fazendo intervenções no meio ambiente. Acho que é uma questão da educação mesmo, educação no sentido de transmitir o conhecimento (UN – Responsável pelo PGR/UFMG).

De acordo com F1, os principais problemas ambientais das cidades brasileiras estão relacionados com a poluição do recurso água e do ar. Quando questionado sobre o que é necessário melhorar/fazer para que se tenha um meio ambiente menos agredido, citou a conscientização da população e maior rigor na fiscalização. Para F1, a legislação brasileira é até rigorosa, mas muitas vezes, na prática, fica apenas no campo da advertência. Já para F2, os principais problemas ambientais das cidades brasileiras remetem à questão do lixo/resíduos e poluição do ar. Perguntado sobre o que é necessário melhorar/fazer para que se tenha um meio ambiente menos agredido, mencionou a reciclagem. Para F2, tudo o que puder ser reciclado deve ser feito, principalmente aquilo que gera mais volume.

Com exceção do Engenheiro, todos os demais consumidores citaram como problema ambiental das cidades brasileiras a questão do lixo/resíduos e poluição do ar²⁵. É interessante que na fala do Engenheiro há uma preocupação em dar um destino correto aos resíduos. Inclusive, ele comentou que faltam locais adequados para que o cidadão possa encaminhar corretamente os produtos perigosos, bem como pontos de coleta de materiais recicláveis.

Foi possível constatar que a questão do lixo/resíduos está presente na fala de todos os consumidores entrevistados. Além disso, vale destacar que dois desses consumidores citaram a falta/insuficiência de educação das pessoas quanto às questões ambientais, particularmente do lixo. De forma complementar, dos quatro consumidores entrevistados, dois deram enfoque para a importância da educação ambiental como medida para que haja diminuição dos impactos negativos sobre o meio ambiente.

Com relação aos principais problemas ambientais de Belo Horizonte levantados pelos consumidores, tem-se as seguintes respostas:

- Eletricista: Poluição do ar e Lixo/resíduos;
- Comerciante: Falta de áreas verdes (poucas praças), e que antigamente Belo Horizonte não era assim. Percebe também a deficiência na limpeza pública urbana; a população não é educada suficientemente para a questão ambiental (Ex: lixo) e presença de muitos veículos na cidade;
- Bancário: Lixo/resíduos e Poluição do ar;
- Engenheiro: Coleta seletiva praticamente não existe (de acordo com o entrevistado, os resíduos até são separados, porém são misturados posteriormente, eliminando todo o trabalho de separação); falta de educação da população para a questão

²⁵ Os principais problemas ambientais abordados pelos consumidores foram disponibilizados na ordem em que foram citados.

ambiental (Ex: lixo) e falta de política pública para poder orientar melhor a população quanto ao destino dos resíduos.

Uma vez questionados sobre os principais problemas ambientais das cidades brasileiras e de Belo Horizonte, especificamente, aos consumidores também foram perguntados sobre quais ações de melhoria poderiam existir para que o meio ambiente fosse menos agredido. São elas:

- Eletricista: Ter cuidado com o lixo que será descartado, embalando o resíduo quando necessário e desenvolver algum mecanismo para que haja diminuição da poluição dos veículos;
- Comerciante: Ter a educação ambiental como base, de tal forma que haja uma matéria sobre meio ambiente desde o ensino fundamental até o ensino superior;
- Bancário: Desenvolver mais trabalhos de educação ambiental e que estejam em sintonia também com a reciclagem (Prática dos 3Rs – **R**eduzir, **R**eutilizar e **R**eciclar);
- Engenheiro: Investir mais em fontes alternativas de energia.

5.1.2 A reciclagem de resíduos em Belo Horizonte e a de lâmpadas que contêm mercúrio

Quanto aos trabalhos mais significativos de reciclagem desenvolvidos em Belo Horizonte e/ou RMBH, conforme mencionou SL, a cidade possui poucas indústrias, conseqüentemente, a matriz de reciclagem também é um pouco mais reduzida. Declarou que as indústrias de reciclagem estão fora da cidade e que não possui um mapeamento das mesmas, sobretudo porque na questão dos resíduos, a atuação direta pertence à SLU. Todavia, demonstrou conhecimento de uma fábrica de madeira plástica na região do Barreiro, além de atividades de pequena escala, como trabalhos de reutilização e reciclagem artesanal e associação de catadores.

Para ER

[...] A reciclagem é essencial para a sobrevivência do planeta. O planeta tem 6,5 bilhões de habitantes em que cada um gera em torno de um quilo de resíduo que vai para o lixo todo dia. Então são 6,5 milhões de toneladas por dia. Se isso não for reciclado, daqui a pouco o planeta vai ficar coberto de lixo (ER – Empresário de uma empresa recicladora da RMBH).

ER ressalta, ainda, que população e o consumo continuam crescendo, sendo assim,

[...] A reciclagem não é um luxo, é uma questão de sobrevivência da humanidade, senão ela vai morrer entupida no próprio lixo. E aí entramos contribuindo com a lâmpada e com uma pequena quantidade de resíduos industriais (ER – Empresário de uma empresa recicladora da RMBH).

Com relação aos trabalhos mais significativos de reciclagem desenvolvidos em Belo Horizonte, ER destaca que na RMBH (por exemplo: Vespasiano, Pedro Leopoldo e Matozinhos) tem uma grande densidade de fábricas de cimento. A maior parte delas realizam co-processamento de seus resíduos, e isto se configura como uma fonte de matéria-prima e energia. Em termos de resíduo, este trabalho é expressivo. De acordo com ER, o Brasil é campeão na reciclagem de latinhas de alumínio e Belo Horizonte também realiza este tipo de reciclagem. Existem, ainda, os trabalhos dos catadores de papel (representados pela ASMARE – Associação dos Catadores de Papelão e Material Reaproveitável) e também de outras empresas de porte pequeno e médio que reciclam metais, papel, entre outros. Para ER, Belo Horizonte não está no “topo do mundo” como cidade que realiza reciclagem, mas não está totalmente ausente nesse tipo de atividade. O co-processamento é ativo, em função da grande densidade de cimenteiras.

Nas palavras de UN:

[...] Eu acho que a reciclagem é uma saída, principalmente para os grandes municípios. Belo Horizonte, por exemplo, tem problema de área para fazer aterro sanitário [...] Eu acho que a reciclagem tem um efeito educativo, ela tem um resultado no meio ambiente diretamente e ela tem um gancho com a questão da inclusão social.

[...] O lixo não pode ser mais encarado com uma coisa que a gente quer distante da gente (UN – Responsável pelo PGR/UFMG).

UN ressalta a importância da reciclagem e conclui que:

[...] Além de ela ter o efeito de reduzir o lixo que vai para um aterro, ou para uma incineração, eu acho que ela põe cada indivíduo para pensar naquilo que consome (UN – Responsável pelo PGR/UFMG).

No tocante aos trabalhos mais significativos de reciclagem desenvolvidos em Belo Horizonte, UN cita que existem cooperativas que atuam na reciclagem de papel, pet, plástico, entre outros materiais, porém ainda existe pouca estrutura para a reciclagem de pilhas e baterias, por exemplo. Destaca também os trabalhos desenvolvidos pela ASMARE. Mesmo tendo problemas internamente, é uma Associação que deu e dá certo no município.

Com relação à possibilidade de reciclagem de lâmpadas fluorescentes, particularmente da existência de duas recicladoras situadas na RMBH, SL demonstrou conhecimento sobre o tema. Sobre este segmento, comentou que

[...] A gente sabe que o procedimento de reciclagem esbarra no custo. A reciclagem do jeito que ela é feita hoje, não paga o custo da logística de encaminhamento das lâmpadas [...] Eu sei que a CEMIG, do que ela

recolhe das ruas, ela paga para essas empresas receberem [...] Em termos domésticos, não existe um atendimento sem que você pague, não existe um sistema de coleta distribuído na cidade.

[...] As pilhas já têm um sistema que é assumido por outras entidades [...] e quanto à questão da Lei de Resíduos Sólidos a gente espera mudar, porque quem tem que assumir mais é o fabricante (SL – Servidor público, Sala verde/SMMA).

Quando a pesquisadora acrescentou que a responsabilidade é também do comerciante, por exemplo, e conforme a PNRS (BRASIL, 2010), SL comentou que tem receio de que esses comerciantes considerem a lâmpada como simplesmente um resíduo.

[...] Para mim deveriam ser criados mecanismos, ainda que onerasse o custo da lâmpada, mas que possibilitassem ela voltar, para ser obrigatoriamente reciclada, porque acaba que o custo ambiental é socializado [...] Ele [o custo ambiental] é muito maior do que se pusesse um custo na lâmpada.

[...] E o mercado do próprio governo em termos de incentivo à economia de energia motiva a compra dessa lâmpada [...] O grande gargalo que eu vejo hoje é isso: que enquanto o processo se dá em nível de mercado, o mercado não consegue viabilizar e não acontece (SL – Servidor público, Sala verde/SMMA).

ER afirma que um número muito grande multiplicado por um número pequeno pode resultar em um número grande e um problema. Para exemplificar isso, ele cria a seguinte situação hipotética: se toda a população da China consumisse 3 g de comida a mais por ano, no final deste período, os chineses teriam comido 1,5 de toneladas a mais. Nesta lógica, e tomando por base de que toda lâmpada fluorescente obrigatoriamente tem que ter mercúrio (faz parte do processo dela), a respeito da reciclagem desses tipos de lâmpadas, ER calcula: se são em média 150 milhões de lâmpadas descartadas no país, esse total multiplicado por uma quantidade pequena de mercúrio contido na lâmpada, causa um grande dano ambiental, podendo se “tornar talvez a maior fonte de mercúrio antropogênico no Brasil”. ER lembra que outra fonte de mercúrio liberado por ação antrópica é a termoelétrica (que envolve a queima de carvão). Segundo o entrevistado, como o Brasil tem poucas termoelétricas, a liberação do mercúrio contido nas lâmpadas se torna mais expressiva.

O entrevistado atesta que

[...] É preciso cuidar, porque o mercúrio é um metal pesado, bioacumulativo e persistente na natureza. Então, se não houver uma destinação adequada, nós estaremos contaminando a Terra dos nossos netos, por isso é fundamental a reciclagem (ER – Empresário de uma empresa recicladora da RMBH).

Para UN as lâmpadas que contêm mercúrio devem ser descontaminadas, e ressalta que “é outra coisa que tem negligência nisso”. A entrevistada reconhece que não sabe de empresas que reciclam a lâmpada, e sim que realizam a descontaminação da mesma, para que tenha uma destinação final adequada. No entanto, tem ciência que a empresa contratada pela UFMG para realizar tal descontaminação encaminha o vidro para outras empresas/segmentos, de modo que este material possa ser reutilizado no caso de co-processamento.

5.1.3 Percepção sobre educação e gestão ambiental

Primeiramente, foi pedido a SL que definisse o conceito de EA. Nas palavras dele:

[...] Boa pergunta, né? A gente fala disso tanto aqui, vive disso. Eu creio que sejam processos educativos que buscam levar aos cidadãos a discussão, a reflexão, a motivação, a tomada de consciência sobre as questões ambientais e fazer com que eles busquem medidas ou mudanças de comportamentos e atitudes no sentido de trabalhar esses problemas ambientais e desenvolver também melhorias ambientais [...] É tentar buscar sensibilizar, neste sentido, para que as pessoas sejam motivadas a perceberem a questão ambiental e trabalharem para isso, tomarem atitudes, serem atuantes (SL – Servidor público, Sala verde/SMMA).

Com relação à frequência que a EA é trabalhada com os funcionários da Sala Verde, SL comentou que procura sempre envolvê-los, mas não há uma direção, um trabalho sistemático. Entretanto, há um interesse da própria equipe técnica querer buscar conhecimento e participar de eventos na área ambiental.

Foi perguntado a SL também se existem trabalhos de EA sobre resíduos perigosos. O entrevistado afirmou que, especificamente sobre esse tipo de resíduo, não há uma ênfase dada pela Sala Verde. Na Oficina “Caminhos do Lixo”, entretanto, são abordadas rapidamente a questão das pilhas e baterias e a do lixo hospitalar, por exemplo. A ideia é proporcionar uma orientação para as pessoas sobre esses materiais de uso doméstico que são perigosos. É no sentido de situá-las, evidenciando a necessidade de observarem tais questões. Nesta Oficina, de acordo com SL,

[...] lâmpada não colocamos [...] É uma situação que não adianta falar. Eu até falo que há um problema, mas não tem como encaminhar isso hoje (SL – Servidor público, Sala verde/SMMA).

Cabe sublinhar que até o dia da entrevista a PNRS ainda não havia sido sancionada, porém, agora que foi aprovada e publicada no Diário Oficial da União, deve ser

implementada com o respaldo de um Decreto. Este, por sua vez, deve fornecer à população as medidas cabíveis de encaminhamento da lâmpada.

Ainda no contexto dos resíduos perigosos, já foi oferecido um curso (que ocorreu dez vezes), denominado "Educação para o risco socioambiental". A última edição do mesmo ocorreu no primeiro semestre de 2008. No que tange à abordagem especificamente sobre lâmpada fluorescente, SL não se recorda se houve algum trabalho nesta temática. Comentou, todavia, que na época que descobriram a possibilidade de reciclagem desses tipos de lâmpadas, até tentaram promover uma visita orientada em uma das duas empresas recicladoras da RMBH, mas não sentiram muita abertura. SL não sabe se essa visita é viável também pelo fato de se tratar de um resíduo perigoso.

Finalmente, sobre os principais desafios relacionados aos trabalhos de EA desenvolvidos pela Sala Verde, o entrevistado considera que há uma consciência de que a dimensão do trabalho que se desenvolve é grande, porém, no contexto de Belo Horizonte, uma cidade com 2,5 milhões de habitantes, a dimensão é pequena. SL considera que tem que existir mais trabalhos de EA, mas cita, ao mesmo tempo, que em cinco anos, foram registradas 15.000 participações na Sala Verde. Para ele, o desafio da EA como um todo é proporcionar cada vez mais oportunidades, espaços para que as pessoas possam participar. Já existem, inclusive, iniciativas para se criar centros regionais de EA, para que estes possam estar mais próximos da população, de modo que os cidadãos tenham possibilidade de participar. SL propõe que se poderia desenvolver grupos de teatro (tal como a SLU desenvolve) para ampliar a sensibilização e evidencia também que todas as ações devem ser feitas sem perder de vista o foco da secretaria, cuja atribuição legal é a de atuar dentro da perspectiva da EA "não-formal".

Nas palavras de ER, educação ambiental

[...] Passa por várias etapas. A primeira mais evidente e simples é fornecer números e informações para que a pessoa possa avaliar o impacto que ela causa ao meio ambiente. Isso seria uma educação formal. O segundo ponto da EA é uma conscientização e motivação para que a pessoa se preocupe em cuidar do ambiente (ER – Empresário de uma empresa recicladora da RMBH).

ER exemplifica que é muito comum a nova geração (inclui os netos dele)

[...] ter uma preocupação ecológica e não ter informação nenhuma [...], não é capaz de dar um dado, não conhece os processos de intoxicação, não sabe o que é bioacumulação, mas tem uma consciência ambiental às vezes maior que os pais que têm as informações. Então, consciência é diferente de informação. A EA tem que passar pelos dois pontos: 1) motivar, dar um sentimento de que é preciso melhorar, e dar a

informação para que a pessoa também não perca o rumo²⁶ (ER – Empresário de uma empresa recicladora da RMBH).

É preciso, pois, ter conhecimento, percepção, ética, princípios. Para ER não se pode tratar as questões ambientais de forma independente.

No tocante à existência de trabalhos de educação ambiental na empresa e comunidade do entorno, a empresa dispõe de um Programa de Educação Ambiental, que está protocolado na FEAM. Neste programa estão previstas algumas atividades, tais como apresentar filmes de cunho ecológico aos funcionários, conversas semanais relativas à segurança, entre outras. Em cada atividade os funcionários têm que assinar uma lista de presença relativa à atividade de EA que tiveram na empresa. Por sua vez, as listas de presença devem ser protocoladas junto ao órgão ambiental. Isto é uma exigência da licença de operação para o caso específico da empresa pesquisada (em razão de suas atividades).

[...] Esse Programa [de Educação Ambiental] é cumprido porque a gente tem consciência, mas também porque é uma exigência do órgão ambiental e a gente tem que comprovar a execução do mesmo (ER – Empresário de uma empresa recicladora da RMBH).

ER ressalta que se as listas de presença relativas às atividades de EA não forem protocoladas, a empresa recebe multa. Para o empresário, muitas empresas realizam as atividades de EA e protocolam tais listas porque não querem receber multa, mas, no caso da empresa recicladora é por uma questão de consciência, isto é, transcende a questão do cumprimento da exigência legal, para a valorização das próprias ações de EA.

Quando questionado sobre quais funcionários estão envolvidos nos treinamentos semanais e quinzenais, ER afirma que tais treinamentos são mais direcionados para os operários da fábrica e que os operários que estão envolvidos na coleta nem sempre estão em viagem, estando na fábrica, eles participam desses treinamentos também. Em suma, ER diz que os funcionários da coleta participam, mas não sabe se é sempre e qual é a frequência. Com relação aos funcionários do setor administrativo, há participação dos mesmos nos filmes e em algumas reuniões, mas a participação não é com a mesma frequência dos operários, mesmo porque não estão envolvidos diretamente com a manipulação da lâmpada.

Sobre a capacitação técnica dos funcionários fornecida pela empresa, ER afirma que ocorre no momento da admissão e é contínua; e consiste no treinamento sobre o uso dos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e sobre a legislação que deve ser cumprida,

²⁶ ER lembra a frase de um filósofo que afirma que o conhecimento sem ética é desastroso (leva à guerra, por exemplo), e a ética sem conhecimento, faz com que a pessoa perca o rumo (no caso, a pessoa até quer agir, mas não sabe como).

sobretudo quanto aos níveis de exposição mercurial. ER enfatiza que, se um funcionário for pego sem o uso de um EPI dentro da área industrial (da reciclagem da lâmpada, em especial), é demitido sumariamente. ER destaca que tem toda uma legislação que deve ser cumprida, e que a NR brasileira estabelece níveis de mercúrio na urina e no sangue, que indicam, respectivamente, uma exposição de curto e longo prazos. O empresário diz trabalhar com níveis muito abaixo do que a legislação obriga, como, por exemplo, se na NR brasileira estabelece até 35 mg/g de creatinina na urina para um padrão industrial, a empresa define como teto 10 mg/g de creatinina, sendo que a definição do *background* da mesma NR é 5 mg/g de creatinina (que é o teor máximo de mercúrio que deve ser encontrado de maneira geral na população). As análises de urina e sangue dos funcionários, de acordo com ER, são realizadas em uma periodicidade maior do que a exigida por lei. Caso algum funcionário atinge o dobro do *background* é acionado um processo investigativo para identificar a fonte da contaminação.

ER avalia que a empresa está atrasada em relação aos trabalhos de EA com a comunidade. No plano gerencial consta como meta trabalhos mais sistemáticos, no entanto, hoje, atua eventualmente, seja no dia da árvore, com doação de mudas, seja com alguma forma de patrocínio para escolas da região.

Dentre os principais desafios relacionados aos trabalhos de EA desenvolvidos, ER comentou que uma empresa existe em função da rentabilidade (com exceção de empresas públicas). Sendo assim, as atividades de EA, que são planejadas para o longo prazo, muitas vezes se chocam com as necessidades de curto prazo da empresa. Ele exemplifica isso por esta razão: se está programado um filme para um determinado dia, e ocorre uma parada/manutenção de alguma máquina, isto gera certo incômodo, uma vez que aos funcionários está previsto o cumprimento de metas de produção e rentabilidade.

UN afirma que a EA pode ser pensada de uma forma extremamente ampla, como por exemplo, na educação formal nas escolas, como também na educação para que o indivíduo possa se ver como um elemento vivo da natureza, capaz de contribuir para o equilíbrio da natureza. Para a entrevistada

[...] o consumidor é que imprime o que o mercado vai fazer para ele consumir. É lógico que a propaganda e o mercado são violentos em cima do indivíduo. Ele consome sem saber o porquê que está consumindo aquele produto, mas a EA tem que ensinar, educar as pessoas para que elas tenham uma crítica daquilo [o processo do consumo] (UN – Responsável pelo PGR/UFMG).

UN exemplifica que a EA está associada à geração do resíduo a partir do consumo, pois o indivíduo deve saber que aquela geração contaminará o meio ambiente e poderá

esgotar as fontes de recursos naturais. A EA perpassa pela questão da saúde e dos hábitos das pessoas. A entrevistada leva em consideração, ainda, que

[...] se eu não tiver noção do ambiente em que estou, da complexidade, eu não consigo contribuir. Agora, se eu tenho um conhecimento, uma consciência...e como vou ter consciência? A partir de mim mesma, de poder me entender [...] (UN – Responsável pelo PGR/UFMG).

Quanto aos trabalhos de EA nos *campi* da UFMG, UN reconhece que ainda não existe uma presença maciça, com ações coordenadas de EA na Universidade, o que existe são ações isoladas. Comenta que não faz parte do currículo de nenhuma disciplina, mas que tem percebido uma tendência pela preocupação sobre os resíduos gerados nos laboratórios. UN lembrou, no entanto, que conhece professores e profissionais que desejam incluir a questão ambiental nos currículos dos cursos da Instituição.

Quando a coleta seletiva é trabalhada nas unidades, por exemplo, por meio de palestras, a procura/frequência ainda é muito modesta. UN acredita que o aluno, quando entra na Universidade, deveria conhecer o lugar onde está, como a Instituição é formada, o que ele veio fazer ali, que tipo de formação terá e sua futura formação no contexto geral da Instituição e sua importância. É neste contexto, para UN, que a EA deveria estar inserida. O aluno deve compreender, por exemplo, que os banheiros que ele utiliza gera um esgoto, a destinação deste esgoto, bem como sobre o lixo que ele gera de maneira geral e nos laboratórios.

UN acredita que as pessoas ainda colocam a questão ambiental como algo muito distante delas. Quando se fala que é necessário cuidar da água e da geração de lixo no planeta, não se entende que a água e o lixo gerados pela própria pessoa também agridem esse mesmo planeta. A entrevistada declara que falta ainda uma conexão com a realidade, e que a questão ambiental, embora esteja em um contexto de mudança em longo prazo, ainda "está muito com uma cara de bandeira".

Questionada se existem trabalhos de EA na UFMG sobre resíduos perigosos, respondeu que não sabia, mas ressaltou que não pode afirmar pela Instituição.

Dos principais desafios do PGR, UN afirma que a própria EA é um grande desafio. No entanto, para a entrevistada, o cerne da questão reside no reconhecimento da própria Instituição. Com o novo reitor recentemente instituído no cargo, ações de cunho ambiental estão começando a ser incorporadas. É preciso criar um trabalho consistente de EA, com uma abrangência bem maior do que se tem hoje dentro da Universidade.

No que concerne à gestão ambiental, nas palavras de SL,

[...] a gestão ambiental pressupõe ações para se administrar as questões ambientais de maior relevância para a sociedade (SL – Servidor público, Sala verde/SMMA).

No início, o foco da gestão da Secretaria estava direcionado na fiscalização. Hoje se tem ações de gestão vinculadas ao licenciamento ambiental, às áreas verdes, à normatização dos espaços, aos recursos hídricos e aos resíduos.

Com relação à gestão ambiental pública relacionada à reciclagem de lâmpadas,

[...] Hoje não existe nenhuma ação para isso ser encaminhado adequadamente. Se você for aqui na nossa garagem do prédio, você verá lá lâmpadas lançadas na garagem e até quebradas também para o caminhão de lixo recolher (SL – Servidor público, Sala verde/SMMA).

O entrevistado até faz referência à implementação do Programa "Ambientação" pela PMBH e semelhante ao do estado, mas ressalta que esse Programa ainda não trata da questão das lâmpadas,

[...] ou seja, lâmpada hoje ainda é descartada normalmente com os resíduos sem uma preocupação maior. A Prefeitura não paga para alguém receber esses resíduos [...] Mas até hoje ninguém cobrou da Prefeitura (SL – Servidor público, Sala verde/SMMA).

Esclarece o entrevistado que

[...] o poder público tem que fazer tudo que a lei determina, e a iniciativa privada pode fazer tudo desde que a lei não proíba. Então acho que falta vontade dos gestores de definirem isso [a destinação correta das lâmpadas] como prioridade (SL – Servidor público, Sala verde/SMMA).

Para responder o que entende por gestão ambiental, ER realiza uma breve contextualização histórica. Segundo o entrevistado, a empresa antes estava direcionada, basicamente, para a gestão de três áreas: financeira, administrativa (inclui recursos humanos, entre outros) e técnica. Ou seja, historicamente a gestão se resumia a isso: receber e pagar para não faltar (não falir), adotar e manter equipamentos produtivos na quantidade adequada e contratar e treinar as pessoas. Quando foi observado que se o meio ambiente não for conservado "(...) inviabilizaria a vida no planeta, a comunidade a qual você está inserido, e a empresa, (porque hoje a empresa tem que seguir leis ambientais), tornou-se necessário incluir a gestão ambiental". Nesta gestão, para ER, é necessário administrar as obrigações legais e o que é "obrigação de consciência", ou seja:

[...] Há pouco tempo atrás as grandes empresas enterravam seus resíduos em buracos no fundo da fábrica. Por que? Porque não existia uma lei que proibia, controlava e penalizava, mas a consciência poderia

permitir ou não fazer isso. Essas coisas então ligadas ao meio ambiente, como o cumprimento de lei, preocupação com a destinação ambientalmente correta, a comunicação da preocupação da empresa com os clientes e com a comunidade compõe aquilo que eu chamo de gestão ambiental (ER – Empresário de uma empresa recicladora da RMBH).

Perguntado sobre como define a gestão ambiental, tanto pública, quanto privada, no processo de reciclagem das lâmpadas, ER assinala que

[...] Não existe hoje, tirando um ou outro município, leis e procedimentos que regulamentem a destinação de lâmpadas no país. Hoje ela [a destinação] é feita em função de uma consciência da empresa. Então a maior parte dos meus clientes são empresas que têm ISO 14.000, que estão em processos de obtenção ou que têm uma consciência ecológica e ambiental bem desenvolvida. Algumas poucas cidades do país já estão começando a impor a destinação de lâmpada como um pré-requisito para dar alvará, para dar licenças de funcionamento, mas eu diria que a maior parte é em função de consciência e/ou exigência de ISO 14000 (ER – Empresário de uma empresa recicladora da RMBH).

Com relação às principais metas e desafios da gestão ambiental relacionadas à empresa

[...] é aquilo que mencionei, mesmo tendo uma grande consciência, a gente tem uma competição: entre o trabalho ambiental e o trabalho de produção. Muitas vezes a preocupação com o processo produtivo atropela e passa por cima dos processos de educação ambiental. No nosso caso específico, a gente tenta evitar que isso não aconteça (ER – Empresário de uma empresa recicladora da RMBH).

Conforme ER, se as grandes empresas passaram por um processo de re-engenharia na década passada, e nelas hoje existem menos funcionários, “então na hora que a pessoa tem que dividir o tempo entre produzir ou educar, às vezes a preocupação com a produção supera a preocupação de educar”.

A gestão ambiental é entendida por UN como a definição de políticas para a atuação para os diversos tipos de resíduo que se gera. É preciso administrar não somente a geração e tratamento final dos resíduos, mas medidas de minimização dessa geração, a modificação do tipo de resíduo cujo produto adote outros componentes que sejam menos agressivos ao meio ambiente, entre outras ações. As políticas devem estar concatenadas, isto é, cada etapa que tem uma especificidade, deve estar ligada com a etapa seguinte (é preciso conectar as ações de forma linear, mas entendendo o contexto, no antes e depois dos processos). Em suma, no contexto da gestão ambiental, a reciclagem compõe uma etapa dessa gestão.

Por fim, sobre as metas e desafios de gestão do PGR, UN frisa que a equipe possui um conhecimento muito latente, que tem noção do que deve ser feito, mas que ainda trabalha de forma muito limitada, com uma estrutura e logística dentro de uma perspectiva de recursos parcos, como também, até pouco tempo, de pouco reconhecimento da Instituição quanto à questão ambiental. Acredita, todavia, que esse é um período de muitas mudanças, fato este concretizado por meio do Departamento de Gestão Ambiental, criado em 2010.

5.1.4 Da compra à destinação final das lâmpadas que contêm mercúrio: o olhar dos consumidores

Quando questionados sobre a frequência com que compram uma lâmpada do tipo fluorescente, o Bancário e o Engenheiro afirmaram que sempre compram lâmpadas fluorescentes. O Eletricista citou “raramente” e o Comerciante “Às vezes”. Além disso, cabe destacar que, embora um entrevistado seja eletricista, a pergunta foi direcionada para o consumo próprio de lâmpadas, e não quando está em serviço.

A pergunta sobre a razão pela preferência por esse tipo de lâmpada indicou que todos os entrevistados preferem comprar lâmpadas fluorescentes porque são mais econômicas (o custo da energia elétrica é menor com elas).

Mais uma vez ocorreu unanimidade nas respostas, desta vez, quando foi questionada a atitude que tomam quando as lâmpadas se tornam inutilizáveis. Todos os entrevistados responderam que embrulham as lâmpadas e as jogam no lixo comum, quando estão inutilizáveis. Este dado é ratificado em Naime e Garcia (2004), pois, segundo eles, a maioria das lâmpadas utilizadas para fins domésticos são destinadas para o lixo comum. Para esses autores, quanto ao uso residencial, não existem políticas públicas direcionadas para a gestão desses tipos de lâmpadas, e que a população, em função da falta de conhecimento ou informação, quebra lâmpadas sem o devido cuidado ou as mistura com outros tipos de resíduos. Por sua vez, isto favorece a contaminação de todo o conjunto de resíduos. O tipo de lâmpada em questão não pode, portanto, ser destinado nem para o lixo comum e tampouco nos coletores de vidro, por exemplo, de coleta seletiva. Ademais, a gravidade do problema não apenas está vinculada aos problemas socioambientais em si, mas por um conjunto de fatores de ordem política, gerencial e educacional (NAIME; GARCIA, 2004).

Constatou-se que não foi registrada nenhuma resposta que indicasse que o consumidor separa a lâmpada inutilizável e dá encaminhamento da mesma para pontos de coleta adequados. Todavia, o Bancário comentou que, inclusive, possui no momento duas

lâmpadas queimadas em casa, que as separou e não sabe o que fazer ainda. O Engenheiro também fez uma observação: embora tenha consciência dos danos que uma lâmpada pode causar, desconhece algum ponto de coleta de lâmpadas na cidade.

O Eletricista e o Comerciante afirmaram que já aconteceu de uma lâmpada fluorescente ter sido quebrada no local em que estavam. A atitude que tomaram quando a lâmpada foi quebrada: No caso do Eletricista, varreu com a vassoura e passou pano úmido no chão. Já o Comerciante, limpou imediatamente, recolhendo cacos, embalando-os e jogando-os no lixo comum.

Quanto à atitude que tomaram no momento da quebra da lâmpada, pôde-se perceber que nenhum deles realizou o procedimento mais adequado, que prevê a ventilação do local e limpeza específica, conforme os passos apresentados no Apêndice A.

Quando perguntados se tinham ciência da PNRS, aprovada recentemente pelo Senado Federal (na época em que foi aplicada a entrevista), apenas um entrevistado (Comerciante) respondeu positivamente.

Embora apenas o Comerciante tenha declarado que sabia da existência da PNRS, sobre o grau de importância que conferem a essa Política, todos afirmaram que é muito importante. O grau máximo de importância atribuído pelos entrevistados se justifica pelo fato de existir no país uma política que trata sobre a questão dos resíduos.

No tocante ao conhecimento sobre o mercúrio contido dentro de uma lâmpada fluorescente/multi-vapor, apenas um entrevistado (Bancário) afirmou que desconhecia a presença desse metal na lâmpada.

Solicitou-se aos entrevistados que imaginassem que várias lâmpadas fluorescentes foram destinadas para o “lixão” de suas cidades e, em contato com outros resíduos, todas elas se quebraram. O mercúrio contido nessas lâmpadas foi liberado e contaminou animais, o solo e a água que os moradores do entorno tomavam. A partir desta situação “hipotética”, foi perguntado aos entrevistados se eles sabiam que essa contaminação mercurial pode ocorrer na realidade. O bancário e o comerciante responderam que não. Este, por sua vez, comentou que achava que os “lixões” estavam preparados para isolar a contaminação gerada por tais resíduos.

As respostas indicaram que todos os consumidores desconheciam a existência de duas empresas recicladoras de lâmpadas na RMBH, com exceção do Engenheiro, que sabia da existência de uma só empresa.

Foi informado aos entrevistados o resultado de um estudo em uma fábrica de lâmpadas localizada em São Paulo, indicando que quase 85% dos trabalhadores foram expostos ao mercúrio. Diante desta informação, perguntou-se qual é a reação que mais lhes despertou. O Eletricista mostrou-se indignado, o Comerciante e Bancário mostraram-se espantados e o Engenheiro mostrou-se perplexo. O Comerciante, que se mostrou

espantado, comentou sobre qual seria a reação de uma população que é hoje desinformada. Vale evidenciar que nenhum dos consumidores apresentou indiferença e/ou nenhuma reação sobre essa exposição mercurial dos trabalhadores de São Paulo.

No que tange ao grau de importância que atribuem à reciclagem de lâmpadas fluorescentes, todos consideraram “muito importante”.

Solicitou-se aos entrevistados que indicassem ações para que a sociedade tenha conhecimento sobre os riscos inerentes à manipulação de uma lâmpada fluorescente. As ações citadas foram estas:

- Eletricista: Divulgar mais sobre esses riscos na televisão e em cartazes;
- Comerciante: Exigir dos órgãos públicos algum meio para que os consumidores possam dar o encaminhamento correto às lâmpadas. Ele citou que poderia se criar algum mecanismo de benefício para que o consumidor possa entregar as lâmpadas, tal como ocorre em certos casos, com o abatimento no valor da compra de algum produto quando o consumidor leva garrafas pet “em troca”;
- Bancário: Divulgar mais sobre esses riscos e conscientizar mais a população;
- Engenheiro: Divulgar mais sobre esses riscos e realizar a logística reversa, de tal modo que os fabricantes possam receber os produtos depois de inutilizáveis.

Quanto à postura que pretendem tomar após saberem dos riscos potenciais de uma lâmpada fluorescente, eis as respostas:

- Eletricista: Embalar a lâmpada em algo mais resistente e colocar no lixo;
- Comerciante: Evitar ao máximo acidente/quebra da lâmpada, mas não sabe o que fazer com a lâmpada, após inutilizável. Ele comentou que se existisse um espaço para recolhimento das lâmpadas, que entregaria;
- Bancário: Separar a lâmpada inutilizável e destiná-la para o local correto;
- Engenheiro: Possui consciência sobre os riscos inerentes de uma lâmpada, mas não sabe o que fazer.

Percebe-se que as afirmações contidas em ambos os blocos de respostas se sobrepõem, e cabe aqui registrar uma breve reflexão sobre um dos paradoxos enfrentados pelo desenvolvimento sustentável: a motivação para manter o meio ambiente equilibrado *versus* razão financeira. As ações e postura citadas pelo comerciante tendem estar pautadas por uma visão mais comercial. Por sua vez, esta visão, muitas vezes, se reflete em casos concretos como o da reciclagem de latinhas de alumínio no Brasil. A motivação para reciclar estas latinhas, por exemplo, não está vinculada à geração de menor degradação ambiental somente, como inclusive por razões comerciais, em função do elevado valor de mercado (lembrando que o país é o que mais recicla essas latinhas no

... mundo)²⁷. Questiona-se, pois, por que a reciclagem de lâmpadas fluorescentes/multi-vapor ainda não foi difundida no país, tendo em vista o dano ambiental que o mercúrio e demais metais pesados podem causar ao meio ambiente. O processo ainda é caro e o mercúrio ainda não possui um valor de mercado que seja expressivo. Diante disto, em uma economia de mercado, a partir da lógica capitalista de lucratividade, a iniciativa privada teria que assumir a venda de recicláveis que não geram lucro? Por isso, o desenvolver de forma sustentável, que é um grande desafio para a “sociedade global”, requer, como afirma Frey (2001) uma mudança do comportamento individual para o coletivo. Além de uma nova mudança de valores da própria sociedade civil, é preciso repensar em novos mecanismos de intervenção estatal, via de regra na regulação pública de mercado.

Como nenhum consumidor entrevistado declarou que separa a lâmpada e dá a ela encaminhamento para pontos de coleta adequados, não se pôde identificar as razões pelas quais o motivou a tomar essa atitude, bem como o local que efetua a entrega.

O Engenheiro até afirmou que embrulha a lâmpada por pensar no “lixeiro”, mas que isto seria para que o trabalhador não sofra cortes caso a lâmpada se quebre. O entrevistado confessa também que não havia pensado nos potenciais danos do mercúrio no meio ambiente.

É preciso esclarecer que, ao final de cada entrevista, foi entregue o Folheto de Intervenção (vide Apêndice A). Considerou-se que esta ação foi fundamental após todas as entrevistas, sobretudo para os consumidores, uma vez que, conforme constatado nesta pesquisa, eles desconheciam a maior parte das informações relacionadas à questão do mercúrio nas lâmpadas. O processo foi bastante interessante pois a pesquisadora percebeu que os entrevistados “aprendiam” com determinadas perguntas. Alguns, inclusive, se sentiram um pouco incomodados e surpresos, ao mesmo tempo, por desconhecerem determinados efeitos causados pelo mercúrio.

Particularmente, no caso do Bancário que possui duas lâmpadas queimadas em casa, que as separou e não sabe o que fazer, além da entrega do referido Folheto, a pesquisadora afirmou a ele que tais lâmpadas poderiam ser entregues na própria loja ora onde foi realizada aquela entrevista. Ele perguntou, ainda, onde poderia destinar suas pilhas e baterias, no que a pesquisadora indicou um banco popularmente conhecido na cidade e/ou as agências dos Correios.

²⁷ Não se discute aqui a motivação principal, se é ecológica e/ou financeira, aquilo que possui maior ou menor grau de importância. A reflexão objetiva evidenciar ao leitor distintas motivações sobre a questão ambiental, bem como o desafio da sustentabilidade.

5.1.5 Da coleta à reciclagem das lâmpadas que contêm mercúrio: o olhar dos funcionários da empresa recicladora

Com relação ao tempo que atuam na empresa, F1 afirmou que trabalha desde o ano de 2008 e que, quando foi admitido, recebeu capacitação técnica sobre as lâmpadas do tipo fluorescente/multi-vapor. A frequência com que realiza capacitação técnica com os funcionários envolvidos na coleta e reciclagem de lâmpadas é, basicamente, mensal. Entretanto, F1 afirma que existem os diálogos diários de 15 a 30 minutos, todas as manhãs (antes de iniciar as atividades de coleta e reciclagem), sobre segurança. F1 declara, ainda, que procura não ser tão alarmista sobre os problemas que o mercúrio pode causar, todavia, ressalta quão relevante é explicar aos funcionários que se trata de um metal pesado, que os efeitos em casos de exposição são graves (ex: ataca o sistema nervoso), entre outras informações.

Já F2, na época em que foi entrevistado, havia sido admitido na empresa há quinze dias. Neste período recebeu capacitação técnica, e, sobre esta, a considerou como “boa”. Quando perguntado se utiliza equipamentos de proteção individual na reciclagem, afirmou que sim e citou aqueles que ele sempre usa: macacão, luvas, óculos, proteção auricular e botina.

A ambos os funcionários foi perguntado como definem Educação Ambiental. Para F1 é “Educar as pessoas para proteger mais os nossos recursos naturais” e para F2 “É ter consciência de tudo que pode ocasionar dano ao nosso ambiente. É sabermos descartar corretamente as sobras do que consumimos e produzimos”.

F1 citou alguns trabalhos de EA na empresa, quais sejam: treinamentos propriamente ditos, PEA (Programa de Educação Ambiental) da empresa e o Cine Ecológico. A ocorrência de trabalhos de EA varia na empresa, porém todos os meses há alguma atividade. F1 avalia tais trabalhos como “bons”, entretanto, os trabalhos e ações desenvolvidas pela empresa foram considerados como “ótimos”. Existem programas que estão vinculados aos riscos ambientais, ao controle médico de saúde ocupacional, entre outros.

Por fim, no tocante aos trabalhos/ações que a empresa poderia desenvolver para a melhoria do meio ambiente e qualidade de vida de todos os funcionários, F1 respondeu que reconhece como positiva a ação de doar mudas de plantas, mas que o plano de saúde dos trabalhadores poderia melhorar.

F2 também afirmou que existem trabalhos de EA com os funcionários da empresa e, com os funcionários de seu setor, todos os dias existem diálogos (pequenas reuniões pela manhã). De forma geral, avalia como “bons” esses trabalhos de EA que são desenvolvidos na empresa, bem como demais ações na área ambiental.

Por fim, foi solicitado a F2 que indicasse trabalhos/ações que a empresa poderia desenvolver para a melhoria do meio ambiente e qualidade de vida de todos os funcionários. A sugestão foi cobrir os resíduos (utilização de um galpão) e implementar com mais rigor a coleta seletiva no ambiente interno da empresa. Até existem coletores, mas não há um acompanhamento para verificar se os resíduos estão em ordem.

A reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio foi considerada por ambos como “muito importante”, inclusive, no âmbito da empresa, indicaram que possuem conhecimento para onde as partes recicladas são destinadas.

Foi perguntado a F1 o que é necessário melhorar no processo de coleta/reciclagem das lâmpadas. Em termos de segurança na reciclagem, afirmou que não há problemas, entretanto, com relação à coleta, mencionou que não possui acompanhamento direto e não sabe como estão sendo realizados os procedimentos, uma vez que atua no âmbito interno da empresa, e as coletas são externas. Para F2 convém o desenvolvimento de novas máquinas, visando a melhoria contínua dos processos.

As perguntas associadas à exposição do mercúrio no ser humano e à contaminação de animais, água e solo indicaram que os dois funcionários possuem conhecimento dos impactos negativos que este metal pode causar.

Aos funcionários foi informado o resultado de um estudo que revelou que quase 85% dos trabalhadores de uma fábrica de lâmpadas localizada em São Paulo foram expostos ao mercúrio. Perguntados sobre qual a reação que mais lhes despertou, F1 respondeu perplexidade e F2 demonstrou espanto.

Como se pôde constatar na revisão da literatura, as intoxicações por Hg no Brasil começaram a ocorrer a partir da década de 1950, mas foi somente cerca de 20 anos depois²⁸ é que as NRs que versam sobre a exposição desse metal foram criadas, depois de mortes e sequelas de numerosas pessoas intoxicadas.

Na *homepage* da ACPO – Associação de Combate aos Poluentes, logo na página inicial, estão estampados os seguintes dizeres:

Há tempos os trabalhadores, os verdadeiros pais de família, vêm morrendo, vítimas das substâncias químicas tóxicas. Anos de silêncio, tornaram todos cúmplices na formação de um grande caso de saúde pública, pois a poluição e a contaminação atravessaram as cercas e os muros das fábricas.

Após décadas de poluição e contaminação, os homens colhem hoje os frutos desse silêncio. Os frutos de uma terra degradada, os frutos da ganância alimentada pela propaganda, na mão do capital sem pátria.

Não há mais espaço para ignorância, não se pode duvidar que os homens vêm do pó e do barro. Porém, que tipo de homens esta civilização espera se as matérias-primas, o pó e o barro, estão adulterados e toxicamente contaminados (ACPO, [s.d.]).

²⁸ A primeira publicação tanto da NR 7 e quanto da NR 15 data de 06 de julho de 1978 no Diário Oficial da União.

Finalmente, sobre lâmpadas fluorescentes inutilizáveis, F1 afirmou que está juntando em um local fora do alcance de crianças para entregar à empresa. Comentou, ainda, que antes jogava esses tipos de lâmpadas no lixo comum. F2 declarou que, caso as tivesse, daria um fim adequado a elas, tentando entregá-las a uma loja ou fabricante. F2 comentou, ainda, que não sabe se a empresa recebe lâmpadas inutilizáveis de seus funcionários, o que tem conhecimento é que a empresa só recebe grandes quantidades.

5.2 A ATUAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES

5.2.1 Poder público: SMMA/Sala Verde e SLU

A SMMA de Belo Horizonte possui como atribuições principais a execução das atividades de gestão da política ambiental no âmbito do município. A ela compete:

- Formular as normas técnicas e os padrões de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente;
- Estabelecer as áreas em que a ação do Executivo Municipal, relativa à qualidade ambiental, deva ser prioritária;
- Atuar no sentido de formar consciência pública da necessidade de proteger, melhorar e conservar o meio ambiente;
- Coordenar e elaborar planos, pesquisas, projetos e atividades para implementação da política ambiental;
- Prestar suporte técnico ao Conselho Municipal de Meio Ambiente - COMAM, órgão colegiado, responsável pela formulação de diretrizes da Política Municipal de Meio Ambiente e pela outorga da Licença Ambiental (PMBH, 200?).

A SMMA possui oito gerências específicas que objetivam atender às demandas ambientais do município. São elas: Gerência de Licenciamento de Empreendimentos de Impacto; Gerência de Fiscalização e Controle Ambiental; Gerência de Normatização e Análise Técnico Processual; Gerência de Gestão Ambiental; Gerência de Planejamento e Monitoramento Ambiental; Gerência de Gestão de Documentação e Informações; Gerência Executiva do COMAM e Gerência de Informações e Acompanhamento Técnico (PMBH, 200?).

As atividades de EA também estão vinculadas à SMMA, por meio da Sala Verde²⁹. De acordo com o que foi constatado na pesquisa, a Sala Verde até então não deu grande ênfase aos resíduos perigosos. Também nunca houve algum trabalho de EA especificamente sobre lâmpadas fluorescentes³⁰.

²⁹ Vide programação das atividades de EA da Sala Verde do mês de novembro no Anexo 6.

³⁰ Em função disso, a pesquisadora se comprometeu a apresentar os resultados da sua dissertação, bem como oferecer um curso sobre resíduos sólidos perigosos (com enfoque nas lâmpadas que contêm mercúrio) tanto para a Sala Verde quanto para a Unidade de Educação Ambiental da SLU.

No que tange às atribuições da SLU, as principais são:

- elaborar projetos de limpeza, coleta domiciliar e seletiva;
- fiscalizar e executar, direta ou indiretamente, os serviços de limpeza urbana;
- gerenciar, por delegação específica, os contratos de serviços de limpeza e conservação de vias públicas e congêneres firmados pelo Município, emprenhados pela Secretaria Municipal de Políticas Urbanas;
- fiscalizar a execução dos serviços contratados;
- manter entendimentos com órgãos e serviços públicos federais, estaduais e municipais, para o cumprimento do Plano Diretor de Resíduos Sólidos;
- elaborar normas e padrões técnicos para a execução do Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte;
- celebrar convênios, contratos, ajustes e acordos, inclusive os destinados a obter recursos para consecução de seus objetivos;
- receber auxílios, contribuições, doações e outros recursos destinados ao cumprimento de seus objetivos;
- elaborar seu plano anual de trabalho e o seu Plano Plurianual de Investimentos;
- alienar bens imóveis integrantes do patrimônio da Autarquia respeitada a legislação específica (PMBH, 200?).

Não foi possível realizar entrevista com algum responsável da SLU, no entanto, a pesquisadora visitou a UEA³¹, que pertence a esta Superintendência e está localizada na BR-040. Atendida por dois representantes, estes afirmaram que desconhecem qualquer iniciativa de destinação correta das lâmpadas fluorescentes contidas nas repartições de toda a SLU. Um fato que vale a pena ser citado é que um dos representantes da SLU já presenciou um momento de explosão de lâmpadas fluorescentes. Isto porque foi arremessado dentro de uma caçamba um conjunto de lâmpadas e, a partir disso, ocorreu tal explosão.

5.2.2 Empresa mista de capital aberto: gerenciamento das lâmpadas de iluminação pública pela CEMIG

As lâmpadas de iluminação pública (IP) da cidade de Belo Horizonte são compradas pela Diretoria de Iluminação Pública da SUDECAP, que as encaminham à CEMIG. Esta, por sua vez, executa a instalação. Uma das funções desta Diretoria é intermediar junto à CEMIG e PMBH a manutenção e verificação de lâmpadas queimadas/quebradas.

A iluminação pública de todo o estado de Minas Gerais é gerenciada pela CEMIG, criada em 1952 (CEMIG, [s.d.]). De acordo com a Figura 17, atualmente existem 1.869.967 pontos de IP em todo o estado de Minas Gerais, dentre os quais, 755.435 são pontos com

³¹ Vide as principais atividades de EA oferecidas pela SLU no Anexo 7.

lâmpadas de mercúrio, 1.110.669 com lâmpadas de sódio e 3.863 com outros tipos de lâmpadas.

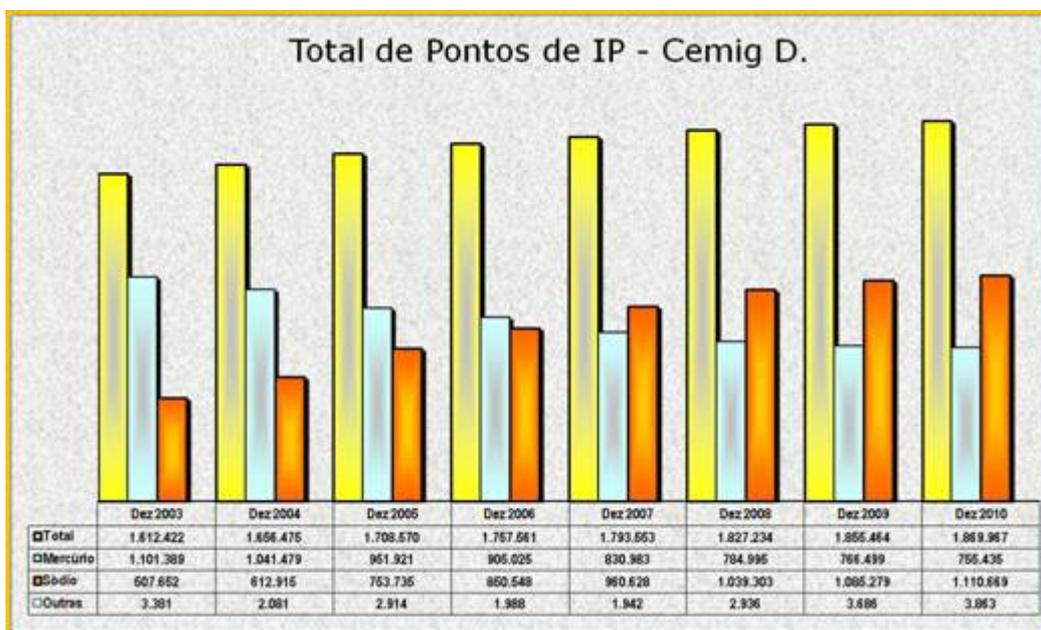


Figura 17 – Parque de Iluminação Pública 2003/2010 do estado de Minas Gerais
 FONTE: CEMIG, 2010.

Na capital mineira, conforme Figura 18 abaixo, existem 171.911 pontos de IP, dentre os quais, 8.596 são pontos com lâmpadas de mercúrio, 162.264 com lâmpadas de sódio e 1.051 com outros tipos de lâmpadas.

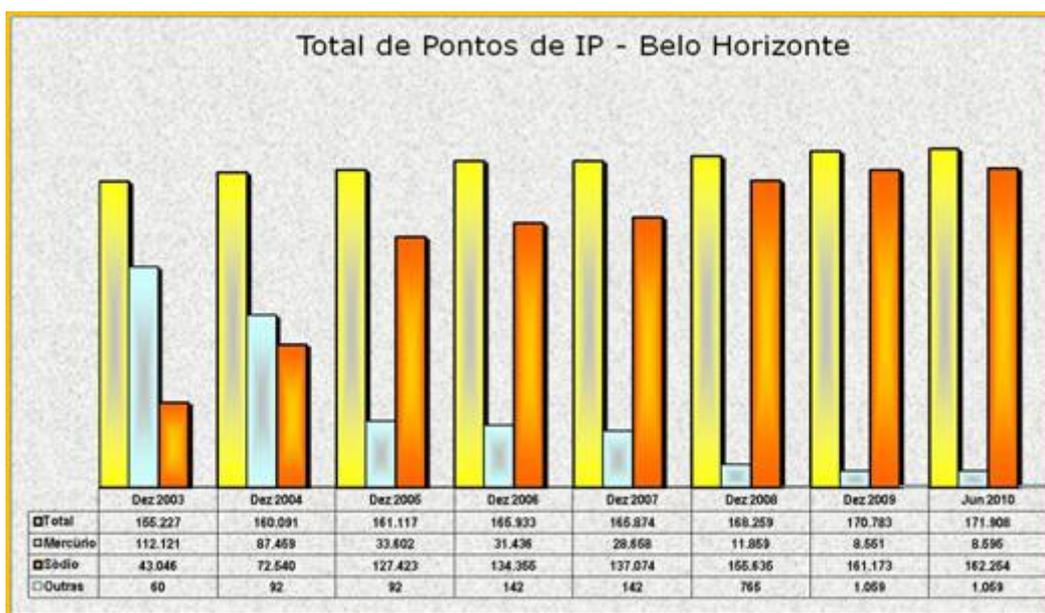


Figura 18 – Parque de Iluminação Pública 2003/2010 do município de Belo Horizonte
 FONTE: CEMIG, 2010.

As Figuras 17 e 18 acima revelam, ainda, que de 2003 a 2010 houve um aumento expressivo de pontos com lâmpadas de sódio, enquanto que houve um decréscimo de pontos de IP com lâmpadas que contêm mercúrio, o que não quer dizer que, necessariamente, nessas lâmpadas de sódio não haja mercúrio.

Embora tenha sido registrada diminuição da quantidade de pontos de IP dessas lâmpadas que possuem mercúrio, os números são significativos e merecem atenção especial quanto à destinação correta. Sendo assim, quando inutilizáveis, todas as lâmpadas da capital, bem como as de todo o estado de Minas Gerais, são encaminhadas para o depósito da CEMIG, situado na região do Barreiro, em Belo Horizonte.

A área da gerência de logística e armazenamento de material da CEMIG é certificada pela ISO 9001. Para esta área foram elaborados procedimentos operacionais, procedimentos específicos e procedimentos de atendimento emergencial. Para tais procedimentos há treinamento dos funcionários no mínimo uma vez ao ano.

Quando é atingida uma quantidade de 32 a 33 mil lâmpadas, a empresa recicladora que venceu o contrato de licitação para descontaminar tais lâmpadas, é acionada e ela própria é quem realiza a busca dessas lâmpadas. Vale destacar que o contrato vigente pertence a uma empresa recicladora de Curitiba.

Levando em consideração uma média de descontaminação anual de 400 mil lâmpadas, e cerca de 10 anos que esse processo é efetuado, calculou-se uma média de 4 milhões de lâmpadas descontaminadas desde então. A Figura 19 mostra a área de armazenagem das lâmpadas inservíveis da CEMIG (que possui no total 35 m²) bem como indicações sobre os principais itens que devem ser observados. Vale acrescentar, ainda, que a área de armazenamento geral dos resíduos trazidos para o depósito da CEMIG é semi-aberta (o galpão não é fechado), restrita (possui controle de entrada de pessoas), identificada (por tipo de resíduo armazenado, no caso da Figura 19, é a seção de lâmpadas queimadas/quebradas) e possui piso e tipos de canaletas adequados.



Figura 19 – Área de armazenagem das lâmpadas inservíveis da CEMIG
 FONTE: Daniela Rocco, 2010.

As Figuras 20 e 21 indicam, respectivamente, um barril com a função de armazenar casquilhos de lâmpadas e um barril com identificação e rotulagem específica de riscos de produtos perigosos. Vale ressaltar que todos possuem tal etiquetagem, que deve ser preenchida conforme a data, localidade, responsável e órgão para controle interno.



Figura 20 – Barril com a função de armazenar casquilhos de lâmpadas
 FONTE: Daniela Rocco, 2010.



Figura 21 – Barril com identificação e rotulagem específica de riscos de produtos perigosos
 FONTE: Daniela Rocco, 2010.

A Figura 22 evidencia a sequência de ações de acondicionamento das lâmpadas dentro do caminhão de transporte da empresa recicladora. Primeiramente, um funcionário

da CEMIG faz o recolhimento da prateleira metálica (repleta de caixas de papelão com lâmpadas) com o suporte de uma empilhadeira. Quando essa prateleira é colocada no interior da carroceria do caminhão, o funcionário da empresa recicladora recolhe tais caixas e, com o auxílio de um segundo funcionário, organiza as caixas na carroceria.



Figura 22 – Sequência de ações de acondicionamento das lâmpadas dentro do caminhão
FONTE: Daniela Rocco, 2010.

A Figura 23 exibe também uma sequência de fotos. O intuito é mostrar os equipamentos de segurança e sinalização de veículos que transportam resíduos classe I.



Figura 23 – Equipamentos de segurança e sinalização de veículos que transportam resíduos classe I (Coleta CEMIG)
FONTE: Daniela Rocco, 2010.

Por fim, a Figura 24 mostra, na CEMIG, sua respectiva área de testagem de lâmpadas.

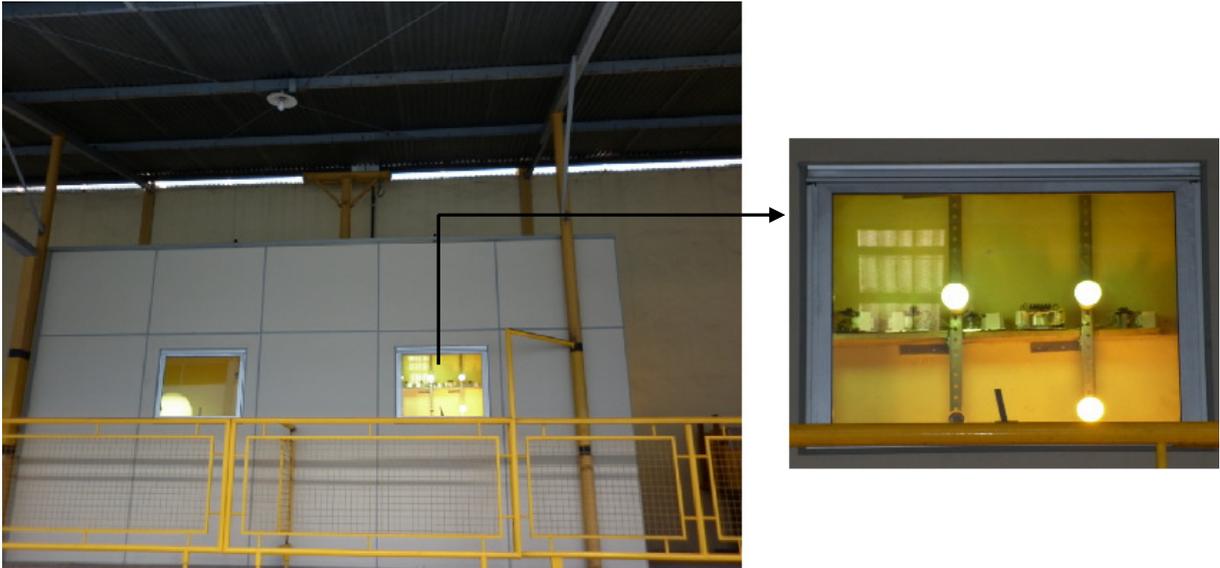


Figura 24 – Área de testagem de lâmpadas da CEMIG
FONTE: Daniela Rocco, 2010.

Em visita realizada nesse depósito da CEMIG pôde-se perceber a presença de profissionais gabaritados e um grande controle das ações de entradas e saídas, inclusive com documentação em dia. Entretanto, alguns profissionais entrevistados reconhecem a necessidade de melhorias, tal como aperfeiçoar o controle de caixas que contêm lâmpadas inservíveis por quantidade (de caixas), quantidade de lâmpadas (por caixa) e peso de cada caixa (em kg).

5.2.3 Iniciativa privada: empresa recicladora na Região Metropolitana de Belo Horizonte

O empresário entrevistado iniciou suas atividades com reciclagem de lâmpadas na década de 1990. Atualmente, a empresa, que é licenciada pela FEAM, possui área correspondente a 13.000 m², e sua planta foi construída para reciclar 200.000 lâmpadas/mês e, conseqüentemente, 2.400.000 lâmpadas/ano. Especificamente, a empresa começou a operar em 2002, e hoje recicla uma média de 80 a 100 mil lâmpadas/mês, um pouco menos da metade da capacidade de reciclagem da planta da fábrica. As Figuras 25 e 26 apresentam a área externa da empresa e a área interna (galpão de armazenamento e reciclagem das lâmpadas), respectivamente.



Figura 25 – Área externa da empresa (visão para a parte administrativa)
FONTE: Arquivo da empresa recicladora, 200?.



Figura 26 – Galpão de armazenagem e reciclagem das lâmpadas
FONTE: Arquivo da empresa recicladora, 200?.

As lâmpadas coletadas são provenientes de todas as regiões do Brasil, porém, é na região sul que a empresa possui menos atuação. ER justifica isto porque existem empresas recicladoras no estado de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, sendo assim, para recolher lâmpadas, por exemplo, do Rio Grande do Sul, as empresas recicladoras dos estados mais próximos levam mais vantagem no quesito logística.

O perfil dos clientes da empresa recicladora pesquisada envolve os seguintes setores: mineração, automobilístico, siderurgia, indústrias químicas, de alimentos e bebidas, contemplando, neste universo, desde multinacionais a empresas de pequeno porte. O empresário comentou que tem crescido o número de clientes como shoppings, bancos e empresas de comércio e negócios em geral.

A quantidade de lâmpadas coletadas e recicladas para o ano de 2010 fechará em torno de um milhão de lâmpadas, sendo que o volume captado vem crescendo. Todas as lâmpadas coletadas são recicladas, e a empresa costuma manter estoques baixos no galpão, uma média de 8 a 10 mil lâmpadas (estoque momentâneo).

Para cada coleta/transporte são duas pessoas envolvidas (um motorista e um ajudante). Para coletas realizadas para regiões fora da RMBH, são dois caminhões e para atender a RMBH tem-se mais um caminhão.

A empresa comercializa um rack³² para seus clientes, de modo que estes possam ter uma estrutura de armazenamento adequado das lâmpadas. Desta maneira, dois funcionários da empresa vão até o cliente coletar as lâmpadas e as retiram desse rack. Por sua vez, no interior da carroceria do caminhão da empresa, existe uma estrutura como se fosse uma estante (semelhante a uma estrutura de cantoneira), na qual tábuas de madeiras (para formar prateleiras) são colocadas dentro dessa estante. É nesta estante onde o funcionário da empresa coloca as tábuas para empilhar as lâmpadas do cliente. Essa estrutura contida no interior do caminhão varia conforme seu tamanho: caminhões pequenos são capazes de armazenar de 8 a 10 mil lâmpadas, mas existem outros que armazenam 16 mil lâmpadas e 30 mil lâmpadas.

Em casos de quebra, o funcionário deve utilizar um pulverizador no qual tem uma solução de Tripoli fosfato de sódio (300 gramas), Sulfeto de sódio (300 gramas) e Água (5,5 litros)³³. Ambos compostos contribuem para a fixação do mercúrio, impedindo que haja volatilização deste metal.

Vale destacar que uma parte dos motoristas está vinculada à própria empresa, e outra parte é terceirizada. Com relação à participação dos motoristas no momento da coleta, o empresário disse não saber, mas que em teoria não era para participar. Caso isto aconteça, pode participar se estiver com os EPIs. Conforme informações da empresa, estes funcionários são treinados, inclusive os terceirizados.

Para o entendimento do processo de reciclagem, a Figura 27 abaixo indica as etapas desde a colocação da lâmpada até o momento em que o fosfato e mercúrio são separados.

Os equipamentos de reciclagem, que são enclausurados, ficam dentro de um contêiner, permitindo a depressão no equipamento, a depressão no contêiner e a depressão no galpão. Se o ar vazar, este é direcionado do galpão para o equipamento, e do galpão para o contêiner. Se o ar vazar é de dentro do contêiner para o equipamento. Isso garante/reduz o risco da fuga de um ar contaminado.

A empresa possui um filtro que despoeira os equipamentos e outro que despoeira o galpão e o contêiner. Todos os equipamentos são aspirados e vêm para esse filtro, que fica dentro do galpão, então a depressão desse filtro é maior do que o de fora, ou seja, se vazar,

³² Este rack é como se fosse uma caixa fechada e de aço, onde o cliente pode colocar a lâmpada e depois fecha, ficando semelhante à forma de um baú (pesa muito mais do que as lâmpadas que podem ser armazenadas nele). De acordo com ER, não é intuito da empresa lucrar com a venda desses racks, que são vendidos a preço de custo, praticamente. Existem três tamanhos de racks que a empresa disponibiliza, com capacidade de: 200, 500 e 1000 lâmpadas.

³³ Esta solução é aplicada por meio de uma bomba pulverizadora e possui como finalidade formar sais insolúveis de mercúrio, impedindo que o mesmo se volatilize.

vaza para o equipamento, se vazar, vaza para dentro do contêiner, e de fora se vazar, vaza para dentro do galpão.

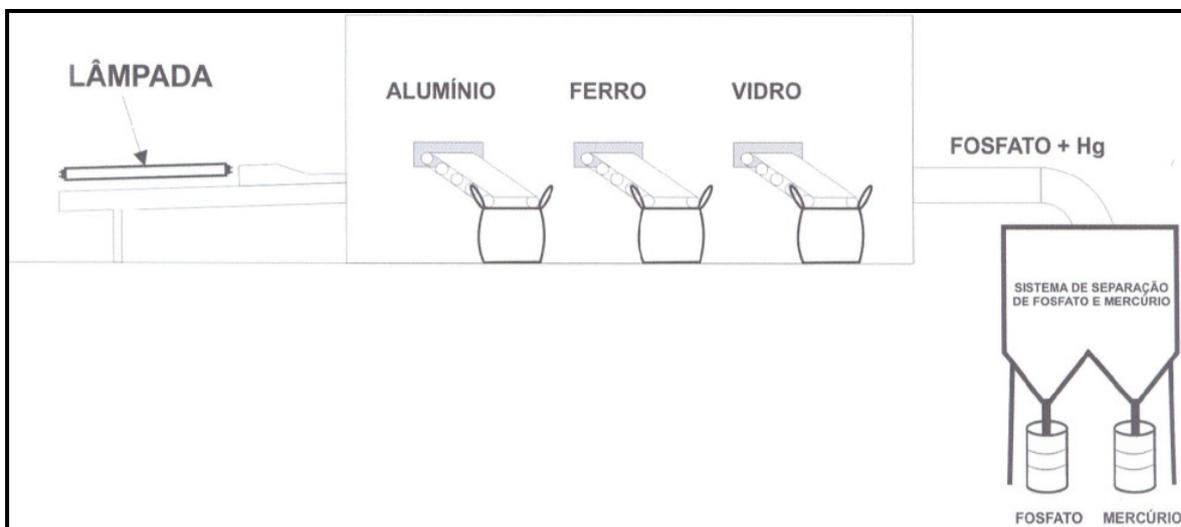


Figura 27 – Representação do processo de reciclagem da empresa
FONTE: Arquivo da empresa recicladora, 200?.

Com relação à quantidade de funcionários envolvidos na reciclagem das lâmpadas, são cinco. De forma complementar às Figuras 26 e 27, é mostrado na Figura 28 o momento em que um funcionário opera na reciclagem das lâmpadas.



Figura 28 – Funcionário envolvido no processo de reciclagem das lâmpadas
FONTE: Arquivo da empresa recicladora, 200?.

O custo da reciclagem por lâmpada para o cliente varia entre R\$0,90 e R\$0,95, mas o empresário afirma que a margem de lucro por lâmpada é muito pequena.

Segundo informações da empresa, os materiais constituintes das lâmpadas fluorescentes são separados em quatro grupos, que são: 1) Terminais de alumínio, 2) Vidro triturado, 3) Fosfato e 4) Material ferroso e isolamento baquelítico (este último é o único que não é reciclado).

Os subprodutos da lâmpada, obtidos via reciclagem, possuem os seguintes destinos:

- Vidro: possui dois encaminhamentos, o primeiro como matéria-prima para forno de cimento e o segundo para a formação do próprio vidro (ex: para fazer janelas, mas não para aplicação alimentar);
- Mercúrio: é recuperado e vendido para o mercado de equipamentos eletrônicos;
- Alumínio/metal ferroso: após limpeza, podem ser fundidos e re-utilizados para a produção de novos materiais;
- Fosfato: ainda não vende (mas a ideia é para ser usado como fíler para asfalto, tal como é feito nos EUA. Quando atingir um volume adequado a empresa irá procurar uma usina de asfalto). Lembrando que este componente, livre de mercúrio, pode ser também utilizado em fábricas de cimento.

Muitas normas estrangeiras, a serem exemplificadas pela norte-americana e canadense, estabelecem que independente de ter Hg zero após a reciclagem, houve contato com o metal. Sendo assim, nem o vidro da lâmpada poderia ser usado para fabricação de potes para geleia, garrafas, entre outros, ou seja, para armazenamento de produtos alimentícios em geral. A norma brasileira não impõe esse nível de restrição, portanto, como a empresa atende multinacionais, são seguidas as normas mais restritivas vigentes, no caso, as do exterior.

Com relação ao atendimento da NR 7, ER ressalta o seguinte:

[...] a gente sabe que a tendência futura é abaixar o nível de mercúrio, ou seja, não é manter o que era, é ficar mais rigoroso [...] então tem que se pegar o padrão legal, como uma situação momentânea, e não como um ponto para se trabalhar [...] o nosso padrão é duas vezes o *background* (ER – Empresário de uma empresa recicladora da RMBH).

O empresário cita que a legislação exige, entre outras ações, testes anuais de depressão dos sistemas, teste anual para comprovar que o piso é impermeável/estanque e exames trimestrais de urina. Isto, sem dúvida, envolve uma série de custos.

Dois setores que são muito fortes na empresa: 1) o comercial direcionado para atender atuais e futuros clientes de lâmpadas e 2) o comercial para atender atuais e futuros clientes de resíduos. Atualmente a empresa possui mais clientes no comercial da lâmpada, cerca de 300 geradores. Tais clientes geram 25 toneladas de resíduo/mês. Já no comercial

de resíduo industrial, possui cerca de 100 clientes, mas que geram aproximadamente 3.500 toneladas de resíduos. ER explica que a logística da coleta de resíduos, em termos de volume, é maior; e que a logística de números de clientes da lâmpada é maior.

No comercial de lâmpadas existe uma gerente responsável, porém é no comercial de resíduos que existem mais gerentes, que atuam nas áreas: comercial, logística, apresentação e licenciamento em todos os estados. A empresa possui uma estrutura maior na parte de resíduos industriais porque resíduo é gerado com muito mais frequência e volume, inclusive, existe um cliente que envia 100 toneladas de resíduos todo mês. A logística da parte de resíduo e lâmpadas, portanto, é diferente. No caso da lâmpada, é quando os clientes acionam a empresa (não é todo o dia que ocorre coleta em um cliente-gerador). Leva-se em conta também que a periodicidade de coleta das lâmpadas varia de acordo com cada cliente-gerador, podendo ocorrer, por exemplo, mensalmente, semestralmente, anualmente e/ou a cada dois anos.

No tocante ao uso de EPIs utilizados pelos funcionários, tanto na coleta quanto na reciclagem, são: macacão branco impermeável, máscara contra vapor de mercúrio, óculos de segurança, abafador de ruído, luvas e botina.

A empresa possui algumas normas que devem ser cumpridas. Uma delas é que os operários são obrigados a tomar dois banhos por dia: um antes do almoço e outro após o expediente, para evitar quaisquer resquícios de pó de fósforo e/ou mercúrio. Inclusive, no vestiário existe uma área suja (para retirar as vestimentas) e outra área limpa. O uniforme da empresa, que é usado debaixo do macacão pelo funcionário, é lavado em uma empresa especializada.

Os operários não podem ter barba, pois a máscara tem que aderir na pele e, caso algum funcionário seja flagrado sem o uso de algum EPI, é demitido sumariamente.

Ao final do processo de reciclagem das lâmpadas enviadas pelos seus clientes, a eles são entregues o CDDL (Certificado de Destruição e Descontaminação de Lâmpadas), que comprova a descontaminação de tudo que foi coletado pela empresa recicladora. Segundo informações obtidas, no término do processo não há geração de resíduos.

5.2.4 Academia: O Programa de Gestão de Resíduos da UFMG

O intuito de pesquisar uma instituição de ensino superior se deve à busca pela compreensão de que como um espaço acadêmico gerencia seus resíduos, particularmente suas lâmpadas fluorescentes/multi-vapores inutilizáveis.

Escolheu-se a UFMG por sua história (são mais de oitenta anos de atuação) e destaque no estado mineiro e em sua respectiva capital. A UFMG, que possui cerca de

37.500 alunos, tem área total de 8.775.579 m², área construída de 620.735 m², 03 (três) *campi* universitários (Campus Pampulha, Campus Saúde e Campus Regional de Montes Claros), 20 (vinte) unidades acadêmicas, 2 (duas) unidades especiais e 26 (vinte e seis) bibliotecas (UFMG, 2010a).

Para a obtenção de dados e informações, foram realizadas três visitas no campus Pampulha da UFMG. A primeira para conhecimento do espaço físico do PGR e diálogo com responsáveis desse Programa. A segunda visita consistiu no acompanhamento da coleta das lâmpadas pela empresa recicladora que venceu o último contrato de licitação, dentro do próprio campus Pampulha. Por fim, a terceira visita consistiu na entrevista com uma das responsáveis pelo PGR.

Quando a primeira visita foi realizada, os setores designados para o gerenciamento das ações ambientais dos *campi* estavam em processo de reestruturação. Fato este que, pouco tempo depois, foi criado o Departamento de Gestão Ambiental (DGA), subdividido, por sua vez, em três setores: 1) Infraestrutura e saneamento; 2) Programa de Gestão de Resíduos e 3) Divisão de Áreas verdes (inclui: compostagem).

No que concerne às ações que envolvem desde a substituição até a destinação das lâmpadas dos *campi* da UFMG, existe a Portaria n° 009 de 04 de abril de 2005, que trata sobre “Procedimentos de substituição, armazenamento e destinação de lâmpadas fluorescentes e multi-vapores queimadas”, regulamentando essas ações³⁴.

Foram descontaminadas entre os anos de 2004 e 2009 mais de 93.200 lâmpadas. A Tabela 9 abaixo indica a quantidade de lâmpadas descontaminadas/ano.

Tabela 9 – Quantidade de lâmpadas descontaminadas por ano na UFMG

Ano	Quantidade de lâmpadas descontaminadas
2004	2.485
2005	15.177
2006	14.400
2007	33.800
2008	14.163
2009	13.242
Total	93.267

FONTE: UFMG, 2010b, adaptado pela pesquisadora.

Resumidamente, e conforme a referida Portaria, o processo ocorre em quatro etapas básicas, acrescidas de seus respectivos responsáveis entre parênteses:

- 1) Substituição (Eletricista do Setor de Manutenção);
- 2) Armazenamento (Eletricista do Setor de Manutenção);
- 3) Destinação (Setor de compras e Serviço de Segurança do Trabalho);
- 4) Acompanhamento (PGR e Serviço de Segurança do Trabalho).

³⁴ A Portaria, em formato pdf., está disponível no *website* da UFMG sobre a gestão de resíduos sólidos: http://www.ufmg.br/dsg/residuos_coleta.shtml

A Figura 29 a seguir apresenta o contêiner utilizado para armazenamento de lâmpadas na UFMG. Pode-se perceber que este objeto apresentado na figura era uma mapoteca, e que foi “reutilizada” com a finalidade de guardar as lâmpadas inservíveis. O PGR/UFMG, entretanto, tem estudado outros tipos de contêiner para substituir os que estão sendo adotados até então. De fato, a ideia da equipe de mudar o atual contêiner é bastante pertinente, uma vez que seu interior é oco, ou seja, as lâmpadas ficam agrupadas no mesmo espaço, tendo contato umas com as outras.

O processo que a pesquisadora acompanhou ocorre da seguinte maneira: cada unidade dos *campi* possui um contêiner como este da Figura 29. Após esgotamento da capacidade, as lâmpadas contidas nesses contêineres são encaminhadas para o Forte, um espaço do campus Pampulha onde as lâmpadas são recolocadas para posterior coleta pela empresa que ganhou o contrato para efetuar a descontaminação das lâmpadas.



Figura 29 – Contêiner utilizado para armazenamento de lâmpadas na UFMG
FONTE: Daniela Rocco, 2010.

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, que implantou em julho de 2006 um sistema de gerenciamento de lâmpadas fluorescentes usadas, alcançou, segundo Relatório, a eliminação absoluta de lâmpadas fluorescentes descartadas incorretamente. No ano de 2007 foi colocado nessa Escola um coletor específico tanto para lâmpadas usadas quanto para as lâmpadas quebradas (USP, 2010), conforme Figura 30 abaixo.



Figura 30 – Coletores de lâmpadas fluorescentes da USP
FONTE: USP, 2010.

Quando é atingida uma quantidade entre 3.000 e 4.000 lâmpadas (já armazenadas no Forte), a empresa contratada é acionada para buscar o lote de lâmpadas disponível para coleta. Vale frisar que, no período da pesquisa, a empresa contratada pela UFMG, coincidentemente, é a mesma empresa recicladora pesquisada neste trabalho. Em decorrência disso, facilitou muito a compreensão do processo, assim como a possibilidade de efetuar mais comparações.

Em julho de 2010 a pesquisadora, junto com dois funcionários do PGR, acompanhou todo o processo de coleta das lâmpadas, que ocorreu no referido Forte. Ao chegar neste local, detectou-se que não há uma portaria e, além disso, não foram identificados naquele momento indícios de fiscalização quanto às entradas e saídas de pessoas.

Quanto à coleta em si, percebeu-se regularidades e irregularidades no acompanhamento deste processo. Das regularidades, verificou-se o uso da maioria dos EPIs, dentre os quais: macacão, botas, óculos e luvas (por parte do funcionário diretamente responsável pela coleta).

No mesmo instante da chegada da pesquisadora e funcionários do PGR, foram verificadas duas irregularidades: 1) Ao perceber que haveria um acompanhamento do processo de coleta, o funcionário da empresa recicladora contratada tão logo colocou a máscara de proteção, que por sua vez estava pendurada em seu pescoço e 2) A presença do motorista – também vinculado à empresa – no auxílio da coleta das lâmpadas, utilizando apenas luvas como proteção, conforme Figura 31 abaixo.

É preciso atentar para o fato de que as lâmpadas destinadas ao Forte ficam em uma prateleira aberta (rack) e sujeitas às intempéries do tempo (sol e chuva), como também à quebra. Isto porque, de acordo com a sequência de fotos da Figura 32, do rack, as lâmpadas são recolhidas em pequenas quantidades e entregues para outro funcionário da empresa que aguarda dentro da carroceria do caminhão.



Figura 31 – Motorista envolvido na coleta das lâmpadas
FONTE: Bruno Rocha, 2010.

A sequência de fotos da Figura 32 mostra o funcionário da empresa recicladora no interior da carroceria do caminhão e no aguardo das lâmpadas que o motorista recolhia conforme evidenciado na figura anterior.



Figura 32 – Sequência de fotos de armazenamento das lâmpadas no interior da carroceria do caminhão
FONTE: Bruno Rocha, 2010.

Na Figura 33 estão expostas duas fotos que mostram casquilhos de lâmpadas no rack e no chão. O uso desse rack, identificado na Figura 31, é questionável tendo em vista que a possibilidade de eventos de quebra no local é alta. O que a UFMG tem estudado é a compra de contêineres que possam armazenar a lâmpada separadamente (dentro do mesmo, as

lâmpadas têm que ter um espaço próprio, sem gerar atrito umas com as outras) e de tal forma que o próprio contêiner seja passível de transporte. A ideia é: assim que os contêineres atingirem a capacidade máxima de armazenagem, a empresa coletora seria acionada para buscá-los, e, após serem “descarregados” já na empresa, voltariam para suas respectivas unidades (da UFMG).



Figura 33 – Casquilhos de lâmpadas na prateleira de armazenagem e no chão
FONTE: Bruno Rocha, 2010.

A Figura 34 mostra a parte interior da carroceria do caminhão após o final do recolhimento das lâmpadas. Nota-se que parte das lâmpadas estão soltas, dentro de caixas de papelão e contidas em barris.



Figura 34 – Visão do interior da carroceria do caminhão após o final do recolhimento das lâmpadas
FONTE: Bruno Rocha, 2010.

A Figura 35 exibe também uma sequência de fotos. O intuito é mostrar os equipamentos de segurança e sinalização de veículos que transportam resíduos classe I.



Figura 35 – Equipamentos de segurança e sinalização de veículos que transportam resíduos classe I (Coleta UFMG)
FONTE: Bruno Rocha, 2010.

Durante todo o acompanhamento, que durou cerca de três horas, para uma coleta de 5.289 lâmpadas, ocorreu três eventos de quebra.

Vale ressaltar que em dois eventos de quebra o funcionário da empresa recicladora borrifou no local aquela mesma solução cujos compostos foram identificados no item 5.2.3 deste capítulo (para fixar o mercúrio). Ambos os casos de quebra, ocorreram no chão. Porém, quando algumas lâmpadas se quebraram dentro do barril, não houve borrifação.

O motorista não auxiliou por todo o tempo. Contudo, é preciso destacar que, apesar de não ter ocorrido nenhum evento de quebra de lâmpada com ele, sua saúde estava em risco.

Segundo o motorista, a empresa recicladora terceiriza parte do serviço de transporte e atua como autônomo. Quando indagado se recebeu orientações quanto à manipulação de lâmpadas tanto na empresa transportadora quanto na empresa recicladora, afirmou que não. Entretanto, possui o curso MOPP (Movimentação Operacional de Produtos Perigosos)³⁵. Embora seja sua primeira vez atuando com o transporte de lâmpadas, afirmou ter consciência de alguns danos que o mercúrio pode causar no organismo humano.

Quanto ao processo de descarregamento das lâmpadas na fábrica, as estantes são levadas para o setor de reciclagem. Após isso, funcionários da empresa recicladora efetuam detetização de todo o compartimento de carga do caminhão (interior da carroceria).

³⁵ A Resolução nº 168 de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT dispõe sobre os Cursos de Treinamento Específico e Complementar para Condutores de Veículos Rodoviários Transportadores de Produtos Perigosos. Os Cursos têm por finalidade formar, instruir e proporcionar atualização periódica a condutores na respectiva área de atuação, habilitando-os à melhor condução de veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos.

Levando em consideração que o custo por lâmpada no contrato de licitação é de R\$0,54, a UFMG “despendeu”³⁶ R\$50.364,18 no período entre 2004 e 2009.

De acordo com UN, é preciso sempre criticar os processos, tendo em vista a melhoria dos procedimentos e otimização dos recursos. Sobre as lâmpadas, a entrevistada comenta que as formas de segurança previstas na Portaria não são seguidas rigorosamente. Os eletricitistas retiram as lâmpadas das unidades e as colocam nos contêineres e/ou as levam diretamente para o Forte. Neste caminho, obviamente, existe risco de quebra e de exposição ao mercúrio, pois muitas vezes as lâmpadas são levadas dentro de caixas, sem muito amortecimento entre elas. Em suma, UN reconhece que ainda existem falhas. Não há muito controle de quantas lâmpadas são retiradas por unidade, mas que é na coleta geral (no Forte) que há mais controle na contagem.

5.2.5 Terceiro setor

No mundo existem organizações do Terceiro setor engajadas em prol da eliminação absoluta do mercúrio, dentre as quais produzem trabalhos bastante expressivos: *Zero Mercury Working Group* (<http://www.zeromercury.org/index.html>), *Basel Action Network* (www.ban.org) e *Mercury Policy Project* (www.mercurypolicy.org). No Brasil se destacam a ACPO (Associação de Combate aos Poluentes) e a AEIMM (Associação dos Expostos e Intoxicados por Mercúrio Metálico). Recentemente foi lançada pela APROMAC (Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte) a campanha “A vida sem mercúrio: para os bebês, para você e para mim”, cujos objetivos são:

- Conscientizar sobre os riscos da exposição ao mercúrio e sobre alternativas mais seguras;
- Alcançar, educar e envolver as organizações de interesse público e da sociedade civil para que promovam políticas que evitem o mercúrio junto aos seus tomadores locais e nacionais de decisão; e
- Promover um tratado global consistente para o mercúrio a ser adotado em 2013 (APROMAC, 2010).

Durante o período da pesquisa de campo (de outubro de 2009 e até agosto de 2010) em Belo Horizonte não foi identificada nenhuma iniciativa do Terceiro setor com relação à destinação correta de lâmpadas que contêm mercúrio. Entretanto, considera-se pertinente apresentar uma breve contextualização sobre esse importante setor, sobretudo quando este pode atuar em prol de ações que realizam interface entre educação-saúde-meio ambiente com a sociedade civil.

³⁶ A pesquisadora entende que o ato de “despender”, palavra esta marcada entre aspas, significa, na verdade, investimento no meio ambiente.

Diz-se de uma falência do Estado (Primeiro setor), que não mais consegue solucionar todas as demandas sociais, econômicas, culturais e ambientais que lhe são impostas e que, naturalmente, são coletivas. Tudo isso, inclusive, está relacionado com a insuficiência de recursos financeiros que países em desenvolvimento, tal como o Brasil, vivenciam. Do Segundo setor pode-se afirmar que se inserem as empresas, sob caráter privado e que visam o lucro, necessariamente. Se o Estado apresenta esse cenário e se as empresas visam interesses particulares, foi necessária a criação de um Terceiro setor, pelo qual organizações sem fins lucrativos atuam em favor do benefício público.

À esta criação, considera-se também o seguinte ponto de vista:

O fato de essas organizações nascerem, em sua maioria, de iniciativas de intelectuais e profissionais altamente capacitados e descontentes com o Estado conferiu-lhes uma certa credibilidade e deu-lhes capacidade de constituir redes de comunicação e de intervenção (MATTOS; DRUMMOND, 2005).

No que tange às questões ambientais, é sabido que há uma preocupação, em nível mundial, que decorre que o crescimento populacional e desenvolvimento econômico a qualquer custo, geram impactos significativos aos ecossistemas, à paisagem e até mesmo ao homem.

Especificamente, no cerne das propostas de atuação de organizações sem fins lucrativos, ora aqui referenciadas como “ambientalistas”, existem ações de preservação de determinadas espécies de fauna e flora ou, até mesmo, biomas inteiros.

O Terceiro setor possui grande relevância, principalmente quando se aborda questões ambientais, pois são capazes de sensibilizar grande parte da sociedade, induzindo-a à comportamentos mais sustentáveis.

As organizações do Terceiro setor, segundo Hudson (1999) surgiram com a proposta de estimular mudanças necessárias à melhoria da qualidade de vida da sociedade, bem como preservar o meio ambiente.

As organizações do terceiro setor são movidas por um desejo de melhorar o mundo. As pessoas que administram e que trabalham para elas de forma voluntária acreditam na criação de um mundo mais justo, mais compreensivo, mais esclarecido e mais saudável (HUDSON, 1999, p.12).

Nesta perspectiva, as organizações do Terceiro setor trabalham para atender a demandas específicas, com missões claras relacionadas aos seus valores, que devem ser comunicadas à sociedade, governo e empresas. Este trabalho é extremamente relevante, uma vez que é a partir das ações de divulgação, que elas serão capazes de adquirir posicionamento no mercado e alcançar a credibilidade de seu público-alvo (HUDSON,

1999). Em decorrência dessa legitimidade alcançada, a obtenção de apoio e financiamento das ações propostas certamente é maior, podendo ocorrer a manutenção de um ciclo perfeito: iniciativas-apoio-investimento.

Tendo em vista que as organizações do Terceiro setor não possuem fins lucrativos, elas precisam conseguir financiadores. Hudson (1999) explica que as empresas são movidas pelo retorno que as parcerias daquelas organizações proporcionam ao reverter o investimento em sucesso de reconhecimento público – imagem positiva da empresa, além de isenções fiscais.

Acrescenta-se, segundo Falconer e Vilela (2001), que não só o setor privado, mas o próprio setor público pretende se beneficiar dos aspectos positivos característicos do Terceiro setor.

Um estudo publicado em 2005 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a Associação Brasileira de Organizações Não-Governamentais (ABONG) e o Grupo de Institutos, Fundações e Empresas (GIFE), revelou que existem 338 mil Fundações Privadas e Associações sem Fins Lucrativos (FASFIL) no Brasil (IBGE, 2008b).

No período 1996-2002 houve um crescimento de 157% desses tipos de organizações, enquanto que entre os anos de 2002 e 2005 registrou-se apenas 22,6%. Vale acrescentar que neste período mais recente o subconjunto dessas organizações, classificado como “*Meio ambiente e proteção animal*”, cresceu 61%. Dessas, são 2562, sendo 173 Fundações Privadas e 2389 Associações (IBGE, 2005). Ademais, à essa porcentagem elevada, que corresponde aproximadamente ao triplo da média do país (22,6%), segundo o estudo, pode-se atribuir o fato de que existe mundialmente uma preocupação quanto às questões ambientais. Inclusive, as organizações pertencentes a esse subconjunto, em termos de criação, são caracterizadas como uma das mais recentes (a maioria das FASFIL foi criada nos anos noventa). No período entre 2001 e 2005 registrou-se 45,1%, enquanto que o subconjunto das entidades que defendem os direitos e interesses dos cidadãos, corresponde a 30,1% (IBGE, 2008b; IBGE, 2005).

Esses tipos de organização que foram mencionados acima correspondem ao Terceiro setor. Embora este termo tenha sido cunhado por John D. Rockefeller em 1978 (OLIVEIRA, 1999), para Cardoso (2000), ainda não existe um consenso conceitual, porém enfatiza que

[...] o conceito de Terceiro setor descreve um espaço de participação e experimentação de novos modos de pensar e agir sobre a realidade social. Sua afirmação tem o grande mérito de romper a dicotomia entre público e privado, na qual público era sinônimo de estatal e privado de empresarial. Estamos vendo o surgimento de uma esfera pública não-estatal e de iniciativas privadas com sentido público. Isso enriquece e complexifica a dinâmica social (CARDOSO, 2000, p. 8).

O Terceiro setor movimentava 4,7% do PIB mundial, sendo EUA, Inglaterra, Alemanha, Bélgica, Holanda e Suécia os países mais expressivos nesse segmento (MELO NETO; FROES, 1999). Com relação ao PIB brasileiro, no ano de 2002, o índice correspondeu a 1,2% (VILELA *apud* MATTOS; DRUMMOND, 2005).

Com relação ao termo “ONG”, no Brasil, foi aceito formalmente através do documento “Sem fins lucrativos – as Organizações Não-Governamentais no Brasil”, publicado em 1988. (OLIVEIRA, 1999).

Diante dos dados apresentados, percebe-se que tais organizações apresentam franco crescimento e que movimentam um volume de recursos que tende a aumentar, acompanhando o crescimento deste setor.

No que se refere à legislação que regula o Terceiro setor brasileiro, Falconer e Vilela (2001) descrevem-na como um conjunto de leis de distintas épocas e motivações, sendo bastante complexa. Além disso, são estabelecidas duas diferenciações entre as organizações deste setor: Fins Filantrópicos (ONGs) e Utilidade Pública (as Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIPs).

[...] a “lei do terceiro setor”, parte da necessidade de facilitar o acesso das entidades ao reconhecimento pelo Estado, visto que o processo de obtenção tanto da Utilidade Pública, quanto de Fins Filantrópicos, era considerado burocrático e oneroso às entidades (FALCONER; VILELA, 2001 p. 37).

De acordo com a legislação brasileira, nota-se a ligeira diferença entre ONG e OSCIP: a segunda possui maior atuação junto ao governo por meio de estreitas relações, como sua participação ativa na esfera pública e possibilidade de colaborar com o Estado, por meio de um termo de parceria – forma mais transparente de acesso aos recursos públicos.

Se bem estruturado, o Terceiro setor pode se beneficiar de mecanismos de ações mais rápidos que o setor público, uma vez que não se torna refém da morosidade dos processos de licitações, por exemplo. A tomada de decisão pode ser muito mais ágil.

A cooperação mútua entre os três setores - Governo, Mercado e Sociedade Civil - se faz extremamente necessária, pois assim será possível garantir que os recursos privados sejam destinados de maneira eficiente e que as políticas públicas beneficiem de forma equitativa as organizações do Terceiro setor, não só fornecendo apoio financeiro, mas também incentivando as doações. Tais organizações, sem dúvida, podem ser porta-vozes da eliminação do mercúrio, e por que não da destinação correta das lâmpadas que contêm esse tipo de metal pesado.

5.3 ANÁLISE SOBRE O PROCESSO DE DESCONTAMINAÇÃO E RECICLAGEM DE LÂMPADAS QUE CONTÊM MERCÚRIO: DESTINAÇÃO FINAL DA LÂMPADA, RECOMEÇO OU RETROCESSO?

Além das emissões naturais de mercúrio no ambiente, o capítulo 1 evidenciou que a origem desse metal também se dá por fontes antropogênicas, tal como explicitado na Figura 2 (em especial pela emissão a partir de aterros sanitários) e na Figura 4 (intervenção antrópica). O próprio empresário entrevistado da empresa recicladora comentou que o descarte inadequado de lâmpadas pode se tornar talvez a maior fonte antropogênica de emissão de mercúrio no Brasil.

A ACV (Avaliação do Ciclo de Vida) é um método cuja relevância está associada ao respaldo que fornece à análise técnica de determinados problemas ambientais decorrentes da produção/prestação de um serviço. Acrescenta-se, inclusive, a facilitação da tomada de decisão para o direcionamento de investimentos nas etapas do processo.

A reciclagem, também prevista pela ACV, é recurso emblemático para a diminuição dos danos ambientais envolvidos no ciclo de vida de determinados produtos. Configura-se, inclusive, como a melhor solução para evitar o problema ambiental potencialmente provocado pelo descarte inadequado das lâmpadas que contêm mercúrio (ELETROBRÁS, 2004).

Raposo e Roeser (2000) destacam o quão é relevante encontrar uma tecnologia que aumente o tempo de vida útil das lâmpadas. É mister também, conforme esses autores, reunir esforços tanto de fabricantes de lâmpadas quanto daqueles que geram esse tipo de resíduo, de modo que se chegue a soluções mitigadoras de impactos. Todavia, Zaneti, Sá e Gentil (2009) evidenciam que propostas como a reciclagem, como também a questão do pós-consumo e própria ACV, ainda são pouco operacionalizadas no âmbito da responsabilidade empresarial.

Acredita-se que reciclar tão somente não trará os benefícios que se espera para o longo prazo. É necessário sim, um conjunto de fatores, tais como uma regulamentação em nível federal e trabalhos de EA integrados ao processo de gestão ambiental. Layrargues (2005) alerta para a importância de se incorporar a dimensão política-ideológica no processo de reciclagem. É necessário atribuir significado aos aspectos políticos e econômicos dos resíduos nesse processo, a partir de uma lógica não-alienizante.

Com a revisão da literatura pôde-se constatar que os acontecimentos e os instrumentos legais instituídos contribuíram para dar legitimidade à EA, como também para seu fortalecimento e desenvolvimento em todo o mundo.

Os trabalhos de EA (até que o mercúrio seja eliminado das lâmpadas e em demais instrumentos e processos) devem ocorrer de forma concomitante ao processo de

reciclagem, de modo que se proporcione o conhecimento do ciclo de vida da lâmpada. Isso é importante para que haja tomada de consciência quanto à lógica dos “Rs” que compõem a reciclagem, reuso e reutilização dos resíduos. Nesta seara, inclui-se a importância da regulação ambiental pública do mercado pelo Estado quanto ao lixo tóxico, de modo que haja mudança no pós-consumo por todos os cidadãos. No caso da lâmpada fluorescente/multi-vapor, para o entrevistado do poder público (Sala Verde/SMMA), enquanto o processo permanecer apenas no nível de mercado, este não conseguirá viabilizar as mudanças que são necessárias, como criar mecanismos para que esse tipo de lâmpada retorne ao fabricante (por exemplo) e seja reciclada obrigatoriamente.

A EA, que demanda ações contínuas, necessita ser desenvolvida de forma crítica e contextualizada à realidade da sociedade. Deve contribuir para a mudança de valores dos cidadãos, sobretudo para que haja uma nova lógica consumo, balizada pela conscientização dos benefícios e malefícios dos produtos/serviços, como também na disponibilização de informação pública da destinação adequada dos resíduos (e obviamente, os recursos próprios para levar a cabo tal destinação). E a educação no processo de gestão ambiental deve favorecer a transformação social orientada para a ação cidadã e coletiva na esfera pública, a partir da cobrança pelo direito de qualidade na saúde socioambiental por meio da regulação pública, inserida no contexto do controle social do Estado e mercado.

De modo geral, os entrevistados demonstraram conhecimento sobre a problemática ambiental, mas, no caso dos consumidores entrevistados, percebeu-se que não há muito conhecimento a respeito dos danos que uma lâmpada fluorescente/multi-vapor pode causar no ambiente e sociedade. Inclusive, o comentário de um consumidor desperta a atenção para o fato de que, se ele se espantou com o grau elevado de exposição mercurial dos trabalhadores de uma fábrica de lâmpadas em São Paulo, qual seria a reação de toda a população que hoje é desinformada?

Se, conforme a fala do entrevistado do poder público, ninguém ainda cobrou da PMBH formas adequadas de descarte da lâmpada, deve-se levar em conta também a insuficiência de informações. Os próprios consumidores, em entrevista, sinalizaram a importância de ações educacionais sobre o tema e para que a população seja orientada quanto ao descarte correto e sobre os riscos. É preciso, pois, que tenham uma visão integral do tema.

Morin (2005) defende a “reforma do pensamento” para que o conhecimento seja articulado, organizado e para que, conseqüentemente, os problemas ambientais do mundo sejam reconhecidos e compreendidos. Neste campo, a educação é vital para promover a transformação social a partir da compreensão do todo, e do modo como o ser humano compreende a si mesmo e o mundo.

Löwy (2005, p. 51) destaca a importância da mudança de civilização e que “isso é impossível sem uma profunda reorientação *tecnológica*, que vise a substituição das atuais fontes de energia por outras, não-poluentes e renováveis (...)”

Como os problemas ambientais têm ocupado um espaço preeminente no debate global, neste contexto, vale reportar ao discurso de Paulo Freire, quando este afirma que o desafio do campo ambiental trata-se de uma “utopia concretizável”. Fundamentado no pensamento hegeliano, Löwy (2005, p. 53) afirma que “a utopia é indispensável à mudança social, com a condição de que seja fundada nas contradições da realidade e nos movimentos sociais reais”. Isto fica claro na medida em que

O combate por reformas ecossociais pode ser portador de uma dinâmica de mudança, de “transição” entre as demandas mínimas e o programa máximo, com a condição de que se recusem os argumentos e as pressões dos interesses dominantes, em nome das “regras do mercado”, da “competitividade” ou da “modernização” (LÖWY, 2005, p. 53).

Em contraposição a essas “regras do mercado”, e compactuando com Ribeiro (2000, p. 199), acredita-se que “a justiça ambiental postula que todos devem ter iguais oportunidades de se protegerem dos danos ambientais, com recursos equivalentes”. Por isso, recusar os “argumentos e as pressões” que Löwy (2005) citou pode ensejar a profusão de movimentos sociais orientados para a justiça socioambiental.

Para Habermann e Gouveia (2008, p. 1108) o movimento de justiça ambiental

destaca o déficit de responsabilidade do Estado e os mecanismos políticos e econômicos que tornam os sujeitos vulneráveis, uma vez que as definições mais correntes de vulnerabilidade enfatizam os sujeitos sociais em vez dos processos que os tornam vulneráveis.

Acredita-se que, para atenuar esse déficit, a articulação de grupos sociais organizados é proeminente, a partir da perspectiva de controle social e ação coletiva orientada para cobrar os direitos ambientais e eliminação do risco tecnológico associado à toxicidade das lâmpadas que contêm mercúrio. Ter um “meio ambiente ecologicamente equilibrado” é um direito constitucional previsto pelo artigo 225, competindo ao Poder público e à população o dever de defendê-lo e preservá-lo.

Segundo a EPA (2010), não existem informações que indicam que a exposição humana ao mercúrio provoca câncer, embora os dados disponíveis sejam bastante limitados ainda. Apesar destas constatações, estudos recentes (KHAZOVA; O'HAGAN, 2008; SHARMA; JAISWAL; KANDPAL, 2009) demonstraram que, no caso de lâmpadas fluorescentes compactas, a radiação ultravioleta foi identificada quando há exposição da luz em curta distância, o que pode provocar, obviamente, prejuízos à saúde humana, como o câncer de pele.

Nos Estados Unidos e Alemanha é proibido jogar lâmpada fluorescente no lixo comum. A própria EPA (2010) estimula os norte-americanos a comprarem lâmpadas fluorescentes para a iluminação residencial, de modo a poupar mais energia e reduzir as emissões dos gases que provocam a mudança climática. Entretanto, evidencia que esses tipos de lâmpadas possuem mercúrio, sendo assim, divulga orientações para evitar a exposição mercurial, além de incentivar o adequado manuseio, armazenamento e destinação das lâmpadas.

As Figuras 36 e 37 abaixo demonstram a área de destinação de lâmpadas fluorescentes, termômetros e termostatos em Baltimore – Maryland/EUA. Neste estado o que se percebe é que a população em geral colabora para que os resíduos sejam destinados corretamente, há uma conscientização. A legislação norte-americana varia conforme cada estado, no entanto, vale mencionar que em Maryland não existe uma legislação que puna o cidadão em casos de destinação incorreta.



Figura 36 – Área de destinação de lâmpadas fluorescentes, termômetros e termostatos em Baltimore/EUA (I)
FONTE: Valéria Gentil, 2010.



Figura 37 – Área de destinação de lâmpadas fluorescentes, termômetros e termostatos em Baltimore/EUA (II)
FONTE: Valéria Gentil, 2010.

Na Itália, na cidade de Erba, existe uma “Ilha Ecológica” em que os cidadãos, de acordo com legislação, devem encaminhar seus resíduos para este espaço. A Figura 38 aponta dois espaços de destinação específica de resíduos da Ilha, e na Figura 39, o contêiner onde as lâmpadas fluorescentes (neon) devem ser armazenadas. No caso de Erba existem punições para aquele cidadão que não destinar corretamente seus resíduos.



Figura 38 – Áreas da Ilha Ecológica de Erba/Itália
FONTE: Priscila Álvares, 2009.



Figura 39 – Contêiner de armazenamento de lâmpadas fluorescentes - Ilha Ecológica de Erba
FONTE: Priscila Álvares, 2009.

A “ecoeficiência” das lâmpadas que contêm mercúrio mascara uma sustentabilidade que não há no produto. O grau de toxidade parece que é velado diante da sociedade, que desconhece os procedimentos básicos de manipulação, como também a possibilidade de descontaminação e reciclagem. Desde o “apagão” de 2001 que ocorreu no Brasil, a compra por lâmpadas fluorescentes tem crescido bastante, porém, inexistem políticas públicas capazes de informar com precisão à sociedade sobre os efeitos nocivos do mercúrio contido nesses produtos de uso cotidiano. O consumo atual desses tipos de lâmpadas se dá de forma acrítica.

A informação pública ainda está muito aquém do que poderia estar para alertar a sociedade. Foram pesquisadas em lojas elétricas e supermercados de Belo Horizonte as embalagens de vários tipos de lâmpadas fluorescentes/multi-vapores. Nestas embalagens, até existe menção sobre a presença de mercúrio (em algumas há maior destaque, em outras menos), porém faltam informações relativas às medidas de segurança, ou, por exemplo, como proceder em casos de quebra da lâmpada. A maioria das embalagens possui uma frase semelhante a esta: “Este produto contém mercúrio (Hg), descartar em local adequado”. Conforme resultados da presente pesquisa, em Belo Horizonte não há um local apropriado para que os consumidores possam descartar suas lâmpadas e, muito menos, órgãos públicos, a exemplo da SMMA e SLU que foram pesquisadas, efetuam esse descarte “em local adequado”.

É essencial que haja uniformidade das informações, e que estas sejam ostensivamente registradas em todas as embalagens, indicando que aquele produto possui elementos tóxicos e que representa risco à saúde pública e ambiental. No caso brasileiro, tudo que está vinculado à metrologia, normalização, qualidade industrial e certificação de conformidade cabe ao Sinmetro (Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) gerir. Ao Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), órgão normativo do Sinmetro (INMETRO, [s.d]), cabe o acompanhamento de conformidade tanto das lâmpadas quanto de suas respectivas embalagens, por exemplo.

O que se percebe é que existem iniciativas tímidas no sentido de informar ao consumidor aspectos fundamentais de uma lâmpada fluorescente. Por ora, o único programa de avaliação de conformidade para lâmpadas fluorescentes de uso residencial é o de Etiquetagem de Lâmpadas Fluorescentes Compactas com Reator Integrado, conforme Portaria do Inmetro nº 289/2006. Tais lâmpadas possuem etiquetagem compulsória e devem atender ao disposto no regulamento dessa Portaria. Entretanto, ainda não existe regulamentação específica para lâmpadas fluorescentes tubulares, embora esteja previsto um programa de etiquetagem compulsória para este produto também (INMETRO, 2010).

É até louvável que a eliminação das lâmpadas incandescentes seja efetuada, tendo em vista a escassez dos recursos energéticos e a mudança climática global que tem se agravado. Entretanto, uma das grandes questões é que, para solucionar um problema (energético), tem sido gerado outros (contaminação ambiental, exposição/intoxicação mercurial no ser humano e injustiça social)³⁷.

Cabe ressaltar, ainda, além do estímulo mundial pela compra de lâmpadas fluorescentes, que os programas governamentais brasileiros têm fornecido (principalmente por meio do Programa “Luz para todos”³⁸), esses tipos de lâmpadas à população que ainda não possui acesso à energia elétrica, particularmente aquela que vive no meio rural.

³⁷ Neste contexto, realizando uma alusão à Ivan Illich (1976), (um dos pioneiros do pensamento interdisciplinar/holístico) que prega em seu livro “A convivencialidade” a “mercantilização da saúde”, a partir da profusão de novos tratamentos de saúde, o que tem ocorrido é a profusão de medicamentos que objetivam tratar uma doença, mas que desencadeiam outras doenças/problemas, sendo necessários outros medicamentos de tratamento. Para Illich (1976, p. 17) “O mal que se causa é muito pior que o mal que se cura, pois se provocam novas espécies de doenças que nem a técnica moderna, nem a imunidade natural, nem a cultura tradicional sabem como enfrentar”.

³⁸ No âmbito nacional, o Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003, que instituiu o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica (conhecido como “Luz para todos”), objetivava atender, até 2008, parte da população brasileira residente do meio rural e que não possuísse acesso à energia elétrica. Por meio do Decreto nº 6.442 de 25 de abril de 2008, o prazo de vigência desse Programa foi estendido para mais dois anos. Em Minas Gerais a CEMIG dispõe do Projeto Conviver, atendendo 160 mil famílias no estado. Entre as doações, estão previstas 730 mil lâmpadas fluorescentes compactas a partir de 2010. Na capital, a previsão para 2008 era de substituir as lâmpadas incandescentes contidas nas casas de famílias de regiões de aglomerado cerca de 400 mil unidades de lâmpadas fluorescentes compactas.

O que se questiona é que esta população, que possui acesso precário de várias naturezas, como saúde, educação, e por que não informação, pode também estar exposta aos riscos de intoxicação mercurial.

O alerta se enraíza para o fato de que, se atualmente existe adoção de outras tecnologias, no caso, as lâmpadas fluorescentes que possuem maior eficiência energética, deve haver então um acompanhamento de ações de comunicação pública quanto aos riscos da manipulação desses produtos. Simultaneamente, acredita-se na importância de proporcionar trabalhos de EA que sensibilizem e mobilizem consumidores quanto aos riscos a que estão expostos e, obviamente, para devolverem os produtos esgotados, de tal modo que estes tenham o tratamento adequado, assim como é o exemplo da descontaminação e reciclagem das lâmpadas.

As fotos da Figura 40 a seguir representam o descaso (ou falta de informação/conscientização) da população sobre o destinação “final” que escolheram para suas lâmpadas inutilizáveis. A foto 1 aponta uma ação comum entre os consumidores, que é a destinação de lâmpadas compactas no lixo de casa/trabalho e as fotos 2 e 3 a presença de lâmpadas em terrenos baldios/“lixões”.



Figura 40 – Descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes

FONTE: Assis Fernandes, [s.d.] (foto 1); Claudio Vaz, [s.d.] (foto 2); Autor desconhecido, [s.d.] (foto 3).

A falta de “conscientização” é tão absurda que as pessoas não possuem noção das consequências de determinadas atitudes. Prova disto é o conjunto de cenas exposto na Figura 41, em que dois jovens simulam uma “luta” com lâmpadas fluorescentes tubulares³⁹.

³⁹ No vídeo disponível no youtube (link de acesso: <http://www.youtube.com/watch?v=6q-thHqVMk>), dois jovens, em um contexto de “brincadeira”, cada um com uma lâmpada fluorescente tubular (como se fosse suas respectivas “espadas”) entram no embate. Ambos começam a bater, lentamente, uma lâmpada com a outra. Aumentam a velocidade até que haja quebra das lâmpadas. O jovem que tem a lâmpada (espada) menos quebrada se vangloria como o vencedor. Depois que joga parte desta lâmpada no solo, tal é a força que ela fica enterrada, o outro companheiro (o que “perdeu”) simplesmente chuta esta lâmpada, lançando-a para uma distância maior dentro de um terreno que aparentemente é baldio.



Figura 41 – Cenas de uma “luta” com lâmpadas fluorescentes
FONTE: LUTA de lâmpadas fluorescentes, 2008.

Outra aberração identificada cidadãos comuns, e até mesmo artesãos, tornarem a lâmpada fluorescente tubular em pingômetro⁴⁰. Muitas vezes, há somente uma lavagem interna do tubo com água, o que necessariamente não produz descontaminação.

Para subsidiar os trabalhos de EA, são necessários pontos adequados de coleta desses tipos de lâmpadas. De acordo com as pesquisas de campo, uma servidora pública da SLU se assustou ao fazer pesquisa sobre as lojas elétricas de Belo Horizonte que poderiam receber lâmpadas fluorescentes queimadas. Qual não foi sua surpresa, até

⁴⁰ Muitas vezes utilizado como elemento de decoração, o pingômetro, que possui uma torneirinha e uma escala métrica, serve principalmente para o armazenamento de pinga e, ao mesmo tempo, para a medição da quantidade de pinga que uma pessoa consegue beber.

encontrou uma loja que recebia as lâmpadas, mas, ao indagar sobre a destinação final, foi respondido naturalmente para a servidora que iriam para o lixo comum.

Ora, ainda que a PNRS obrigue a recepção de lâmpadas fluorescentes inutilizáveis por parte de fabricantes e comerciantes, por exemplo, há de se considerar a eficiência da fiscalização no gerenciamento dos resíduos sólidos. Os consumidores, co-responsáveis no processo de destinação desses resíduos, e dentro da lógica da responsabilidade compartilhada prevista pela lei, devem se sentir seguros de que suas lâmpadas queimadas tenham sido descontaminadas e recicladas corretamente.

Conforme relatado, o Brasil não possui uma legislação federal específica sobre o descarte de lâmpadas contendo mercúrio e, sem dúvida, a criação de um instrumento normativo específico para esses tipos de lâmpadas é de suma importância. O fato de o CONAMA já ter oficializado um Grupo de Trabalho especificamente sobre as lâmpadas em questão já vislumbra possíveis mudanças no cenário brasileiro e a abertura de debate com a sociedade.

No entanto, há que se perceber que a burocracia e, sobretudo, o descompasso da lei com as inovações tecnológicas pode tornar uma legislação já ultrapassada. As lâmpadas LED ainda não possuem tanta eficiência energética quanto as fluorescentes. Histórica e resumidamente, a vela foi substituída pela lâmpada incandescente, que tem sido substituída pela fluorescente e que amanhã poderá ser substituída pela LED e/ou tecnologias mais limpas. O que se coloca em xeque não é a validade de uma Resolução CONAMA para o atual momento, ao contrário, mas é preciso acertar as arestas do processo e evitar as assimetrias da burocracia. Ainda que em breve as lâmpadas fluorescentes sejam substituídas pelas lâmpadas LED, por exemplo, é necessário sim que um instrumento normativo específico de lâmpadas contendo mercúrio se faça presente, mesmo porque tem que se pensar na eliminação total dos resíduos e que o mercúrio é capaz de se fixar na natureza por anos.

O ciclo de vida da lâmpada que contém mercúrio em Belo Horizonte ocorre de acordo com o ilustrado na Figura 42 a seguir. Pode-se perceber que há um desequilíbrio, uma vez que o ciclo é insustentável e tende a um “curto-circuito” socioambiental.

Para a análise do ciclo da Figura 42 (Belo Horizonte) cabe ressaltar que casos isolados, tais como a **possibilidade** de destinação adequada por parte de alguns órgãos públicos (ou setores) e consumidores e os novos destinos dos subprodutos da lâmpada (no estado, país e exterior) não foram contemplados. O efeito desta Figura possui o objetivo de despertar a atenção para o que tem ocorrido no município, de maneira geral.

Conforme mencionado, defende-se a eliminação do uso do mercúrio em objetos e processos (longo prazo), porém, para atender ações emergenciais do **curto-prazo**, foi elaborado, conforme a Figura 43, o ciclo que mais se aproxima da sustentabilidade, de tal

modo que não haja tanta agressão ambiental. Propositamente não foi considerada nesta Figura que, após a descontaminação da lâmpada, alguns de seus componentes, como o vidro, por exemplo, pode ser encaminhado ao lixo comum sem prejuízos de caráter tóxico ao meio ambiente. Se a reciclagem da lâmpada é um caminho (ainda que no curto-prazo), não justifica contribuir com a “massa de resíduos” tão presente em aterros sanitários e tampouco nos “lixões”.

O que não estão previstas em ambos os ciclos são as consequências sociais resultantes do manuseio, fabricação e reciclagem das lâmpadas (intoxicação dos trabalhadores, por exemplo).

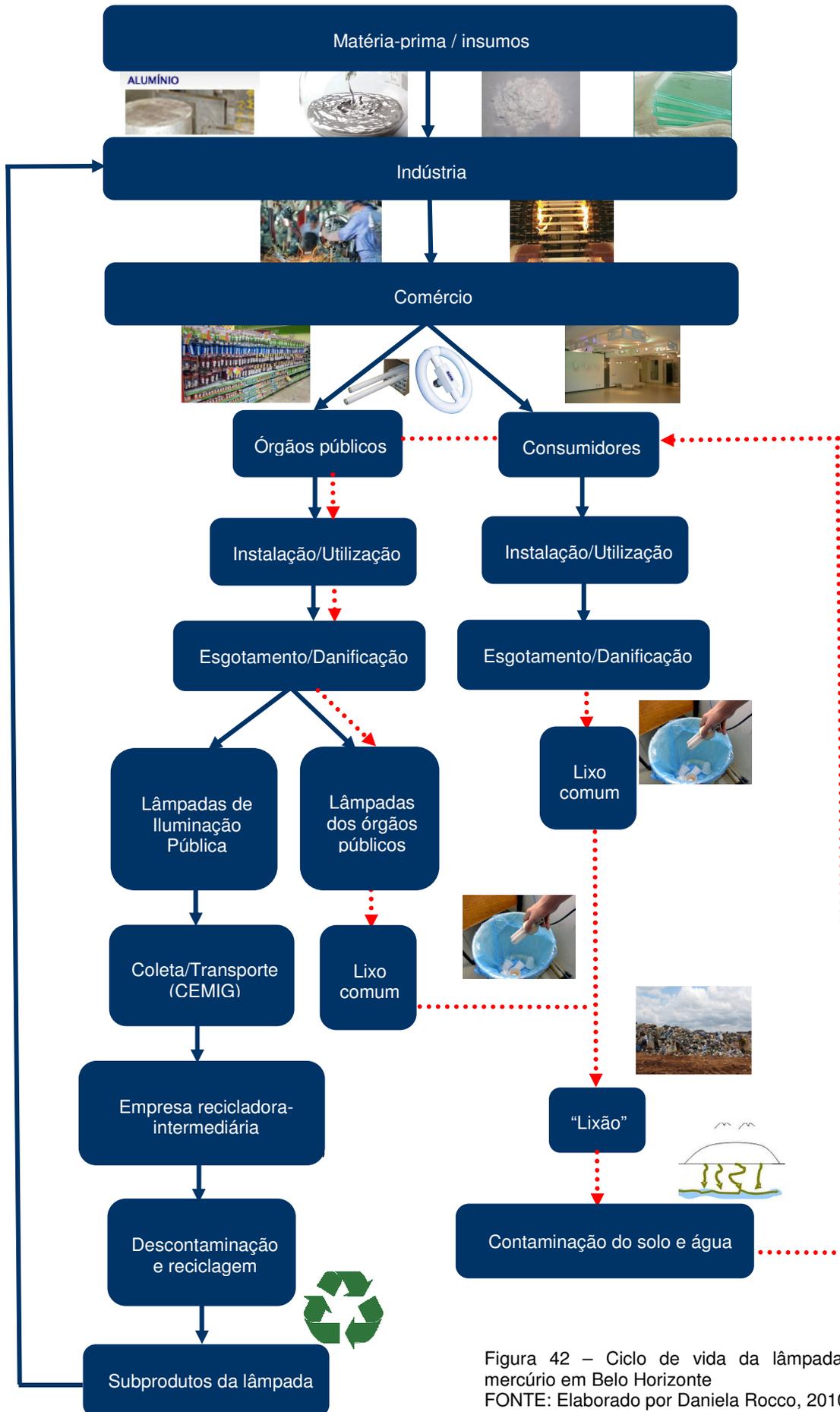


Figura 42 – Ciclo de vida da lâmpada que contém mercúrio em Belo Horizonte
 FONTE: Elaborado por Daniela Rocco, 2010.

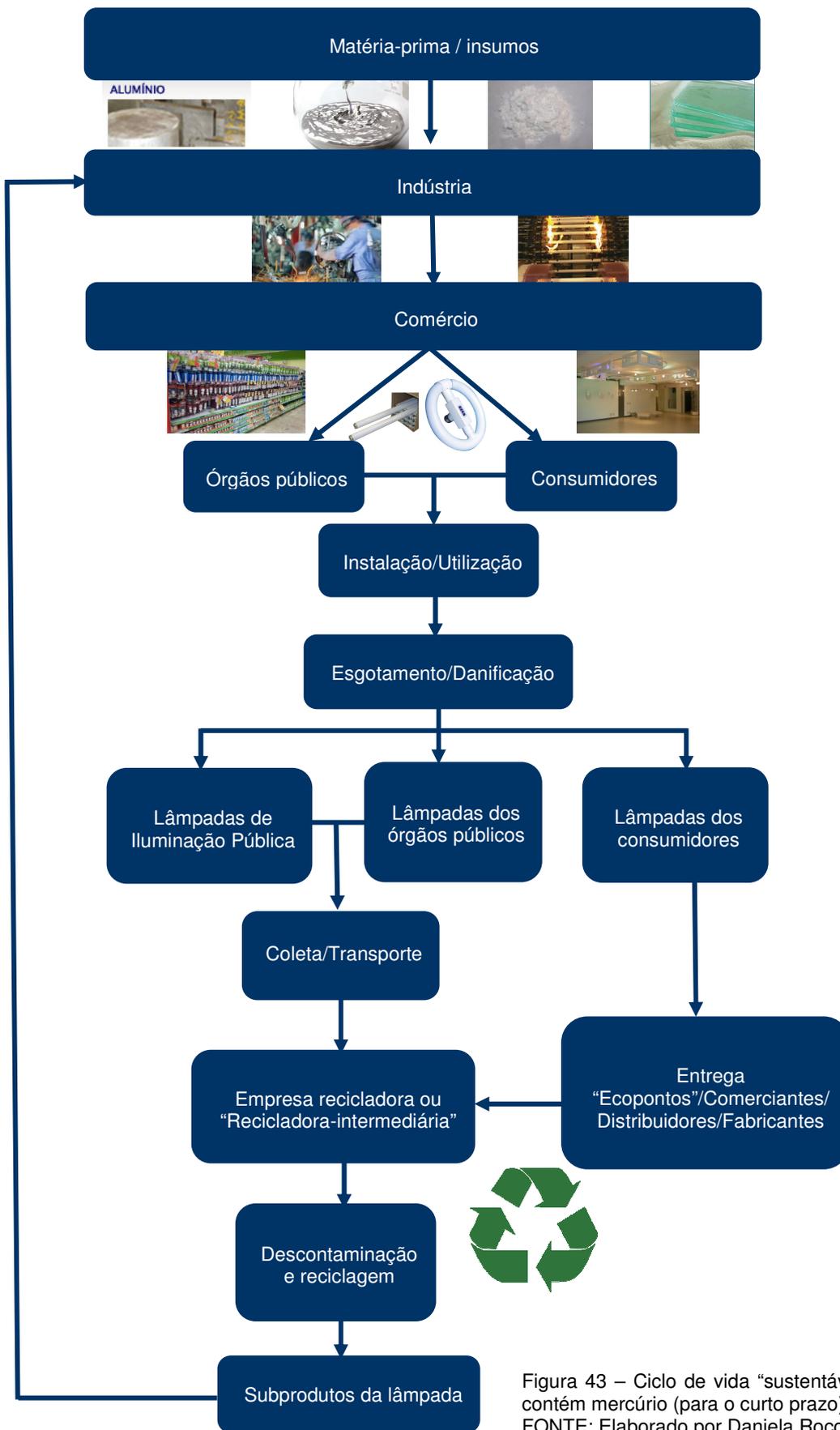


Figura 43 – Ciclo de vida “sustentável” da lâmpada que contém mercúrio (para o curto prazo)
 FONTE: Elaborado por Daniela Rocco, 2010.

Até este momento optou-se por manter o termo “empresa recicladora”, porém, a tentativa de esclarecer a distinção conceitual entre recicladores e intermediários no processo real da cadeia produtiva da lâmpada faz-se pertinente. Na verdade, a empresa “recicladora” pesquisada em Belo Horizonte não deveria apresentar somente esse status de “recicladora”. Isto porque os subprodutos gerados por meio da reciclagem das lâmpadas a ela encaminhadas são destinadas para outras/os indústrias/fins. Ou seja, a própria empresa “recicladora” do município não utiliza os componentes que ela mesma reciclou para uma nova formação de produtos *in loco* (o ciclo de reciclagem não se fecha nesta empresa, e sim em outros segmentos/fins). Neste sentido, essa empresa pesquisada assume um status de recicladora e intermediária ao mesmo tempo.

Realizadas as devidas ressalvas, para os ciclos de lâmpadas ilustrados, optou-se por adotar o termo “Empresa recicladora-intermediária” para a Figura 42, onde ocorre em Belo Horizonte. Uma diferença tênue já se encontra na Figura 43, com a indicação do termo “Empresa recicladora ou Recicladora-intermediária”, pois, por não ser aplicado a um caso específico, permite-se pensar em ambas as possibilidades.

De fato, como o entrevistado ER comentou, Belo Horizonte conseguiu controlar a poluição do ar. O que ocorreu, das últimas duas décadas até então, foi uma redução de 1000 mortes e de “(...) cerca de 300 toneladas/ano de material particulado nos céus de Belo Horizonte e nos pulmões de sua população” (RIBEIRO, 2000, p. 182). Diante destes dados e do ciclo de vida da lâmpada que ocorre na cidade, percebe-se a incongruência das políticas públicas em poder atribuir ações mitigadoras quanto aos danos socioambientais causados pelo mercúrio.

As pesquisas de campo favoreceram o entendimento de que a saúde e segurança dos trabalhadores devem ser melhoradas no processo de coleta de lâmpadas, por dois motivos principais: 1) A UFMG, de fato, tem que realizar a troca dos contêineres, para que os eletricitistas não façam deslocamentos com as lâmpadas entre unidade-contêiner-Forte, com o risco de quebra e exposição mercurial e 2) Julga-se necessário que a própria empresa pesquisada, que por coincidência, é a mesma empresa contratada pela UFMG, possa realizar com mais rigor um acompanhamento com seus funcionários envolvidos na coleta, porque eles não permanecem tanto tempo na fábrica como os funcionários da reciclagem. Estes, por sua vez, possuem em tese maior acompanhamento (*in loco*) do supervisor de segurança do trabalho, estando “mais assegurados” quanto aos riscos. De qualquer modo, entende-se que a capacitação entre os funcionários dos locais visitados na pesquisa de campo deve ser sempre contínua.

Ampliando o plano da discussão, sobre os demais objetos do cotidiano da população em geral e que possuem mercúrio em sua fabricação, tais como as pilhas, baterias e termômetros, é preciso atentar também para as televisões LCD, cuja comercialização

atualmente tem sido bastante expressiva. O que provavelmente as pessoas não saibam é que no interior desta televisão existe uma lâmpada fluorescente (ou um conjunto delas). Não vem ao caso discutir sobre os demais elementos necessários para a criação dessa nova tecnologia de televisão. Todavia, pode-se vislumbrar algumas questões importantíssimas e que estão interligadas: levando em consideração a obsolescência programada, isto é, para este caso novas tecnologias de televisão serão oferecidas futuramente ao consumidor, o descarte será inevitável. Embora a televisão LCD, assim como a lâmpada fluorescente, tenha um cunho “ecológico”, por gastar menos energia, está fadada a acometer os mesmos danos ambientais se nada for feito. No status de resíduo, esta televisão apresentará um duplo problema socioambiental a ser gerenciado: 1) por ser eletrônico e 2) por ser, de certa maneira, tóxico – quando lançado no lixo comum sem nenhum tratamento prévio.

É preciso, pois, que a educação no processo de gestão ambiental seja, de fato, capaz de despertar a consciência ecológica e cidadã sobre as lâmpadas que contêm mercúrio e demais instrumentos e processos que envolvam elementos tóxicos. Quiçá, a partir de um posicionamento crítico diante da realidade, com vistas à mudança de comportamento e transformação individual e coletiva, as presentes e futuras gerações tenham garantia de um ambiente ecologicamente equilibrado e socialmente justo? O capítulo seguinte aponta alguns caminhos.

6. NOVOS RUMOS: INICIATIVAS E ALTERNATIVAS (MAIS) “SUSTENTÁVEIS” PARA DESTINAÇÃO CORRETA DE LÂMPADAS QUE CONTÊM MERCÚRIO

Tomando por base a questão de estudo apresentada na introdução deste trabalho: “De que forma a EA pode contribuir para a gestão sustentável dos resíduos de classe I (perigosos), com enfoque para as lâmpadas que contêm mercúrio em Belo Horizonte?”, e que durante todo o período desta pesquisa não foi identificado nenhum “ecoponto” ou espaço para que os cidadãos belo-horizontinos pudessem destinar suas lâmpadas apropriadamente, julga-se essencial, para o curto-prazo, apresentar iniciativas desenvolvidas em outros estados brasileiros e até mesmo no exterior. Trata-se da exposição de algumas experiências provenientes tanto do setor público quanto do privado que “aparentemente” são “sustentáveis”. Isto porque não foi empreendido um estudo que permitisse profundidade e riqueza de detalhes de cada experiência. De qualquer modo, vale a pena o registro, pois a partir dessas experiências, as mesmas possam ser aperfeiçoadas e por que não implementadas em Belo Horizonte, estudo de caso do presente trabalho.

Em termos de experiência no âmbito público, a cidade de Bauru – SP se destaca, particularmente através de sua Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural (EMDURB).

A EMDURB e a Diretoria de Limpeza Pública desenvolvem o projeto intitulado “Descarte ecológico”, que consiste, basicamente, em recolher periodicamente as lâmpadas fluorescentes no município, enviando-as para empresa especializada na trituração e descontaminação desses tipos de lâmpadas.

Para os cidadãos bauruenses esse serviço de recolhimento é gratuito, porém o limite de entrega, por cidadão/pessoa física, é de até 30 lâmpadas/ano.

No caso de empresas e pessoas jurídicas que queiram participar desse projeto, a entrega das lâmpadas possui custo de R\$0,70/unidade e receberão um certificado de tratamento das lâmpadas que foram entregues (EMDURB, 2010).

A última notícia disponibilizada no *website* da EMDURB, sobre lâmpadas fluorescentes, indica que no dia 21/06/2010 seria promovido o descarte adequado de 5 mil lâmpadas, que teriam sido arrecadadas entre empresas e munícipes.

Conforme a EMDURB (2010), desde o ano de 2004, as lâmpadas fluorescentes não são recolhidas pelos coletores de lixo e 55.949 (cinquenta e cinco mil, novecentas e quarenta e nove) lâmpadas obtiveram destino adequado.

Em Brasília – DF, uma iniciativa do Shopping Center Pátio Brasil tem sido bastante positiva, pois coleta gratuitamente todas as lâmpadas provenientes dos cidadãos brasilienses, conforme publicado na Figura 44.



Figura 44 – EcoPonto de lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias em Brasília
FONTE: Pátio Brasil, 2010.

É interessante destacar que a ideia de receber lâmpadas fluorescentes surgiu a partir de uma consumidora, que, por ter ciência dos danos que uma lâmpada que contém mercúrio pode causar, procurou o referido Shopping para que pudesse ajudá-la a destinar corretamente suas lâmpadas inutilizáveis.

Uma vez viabilizado o projeto, o EcoPonto foi criado em novembro de 2008 e, desde então, ele é montado no espaço central do referido Shopping sempre no último fim de semana de cada mês (recepção de lâmpadas: aos sábados das 10h às 22h e aos domingos, das 12h às 20h), durante todo o ano.

Além de lâmpadas, o EcoPonto também recolhe pilhas e baterias. Por mês, são coletados, em média: 10.000 lâmpadas e 50kg⁴¹ entre pilhas e baterias.

A sequência de fotos na Figura 45 mostra o processo de embalagem e armazenamento das lâmpadas dos consumidores recebidas no EcoPonto. As funcionárias utilizam plástico bolha – ideal para proteger produtos frágeis e evitar choques – para embalar e lacrar cada lâmpada (foto 1 e 2) e, em seguida, as armazenam em compartimentos específicos (foto 3).

⁴¹ 1kg = 64 pilhas/baterias. Participam também da entrega de lâmpadas fluorescentes algumas empresas de Brasília, que rateiam com o Shopping os custos da descontaminação.



Figura 45 – Processo de embalagem e armazenamento das lâmpadas dos consumidores recebidas no EcoPonto
 FONTE: Daniela Rocco, 2010.

As lâmpadas devidamente embaladas são, posteriormente, levadas para uma parte específica da garagem do Shopping, onde o caminhão da empresa coletora e responsável pela descontaminação das lâmpadas tem acesso.

O coletor de lâmpadas utilizado no EcoPonto (conforme Figura 45) possui três compartimentos específicos. A Figura 46 apresenta uma sequência de fotos de partes desse coletor, que indicam: compartimento superior (foto 1), compartimento lateral (2) e gavetas (fotos 3 e 4). A funcionária entrevistada afirmou que alguns consumidores trazem suas lâmpadas queimadas nas embalagens originais.



Figura 46 – Compartimentos do coletor de lâmpadas do EcoPonto
 FONTE: Daniela Rocco, 2010.

O perfil geral daqueles que entregam lâmpadas queimadas, segundo a funcionária (que trabalha há mais de um ano nesta atividade), é representado por famílias, síndicos de condomínios e funcionários de escritórios.

O espaço destinado para a entrega das lâmpadas também possui, de acordo com a Figura 47, uma área para que as crianças possam colorir as cartilhas do EcoPonto. É preciso, pois, tomar cuidado para que, no momento da entrega não haja quebra de lâmpadas, o que já ocorreu com a funcionária entrevistada. Ela explicou que usa luvas (porque pilhas e baterias podem liberar líquido tóxico) e que, em casos de quebra, se afasta e aciona a equipe da limpeza. De qualquer modo, o ideal seria que este EcoPonto estivesse

na parte externa do Shopping, obviamente, com todos os mecanismos de segurança garantidos.



Figura 47 – Oficinazinha de Reciclagem – EcoPonto
FONTE: Daniela Rocco, 2010.

Outra iniciativa interessante é o uso de lixeiras ecológicas destinadas especificamente para o armazenamento de lâmpadas fluorescentes. De acordo com a empresa que oferece esses tipos de “produtos”, essas lixeiras possuem placas compactadas totalmente recicladas, cuja composição é de: aparas de tubo de creme dental, 75% plástico e 25% alumínio.

Uma das vantagens desta lixeira, além de possuir material reciclado, é a facilidade do transporte das lâmpadas, uma vez que não é pesada, o que pode reduzir significamente a quebra das lâmpadas. Além disso, cada lâmpada fica armazenada em um espaço próprio, eliminando o risco de atrito de umas com as outras.

O conjunto de figuras a seguir expõe os diferentes formatos dessas lixeiras ecológicas, que estão de acordo com os tipos de lâmpadas, bem como a capacidade de armazenamento que se deseja obter.

Caixa Ecológica para Armazenar e Movimentar Lâmpada Fluorescente



Caixa para 30 ou 15 lâmpadas de cada tamanho (1,20m/60cm de comprimento)

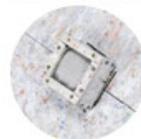
Cód. CL 030

Dimensões:

Altura 1,27m - Largura 24cm - Profundidade 29cm

Peso: 15kg

Filtro de carvão ativo



Descrição: A caixa é equipada com filtro de carvão ativo capaz de reter eventuais emissões de mercúrio das lâmpadas que se rompem durante o armazenamento, separadores individuais em poliuretâneo para evitar choques entre as lâmpadas e fechadura na tampa.

Caixa Ecológica para Armazenar e Movimentar Lâmpada Fluorescente



Caixa para 60 ou 30 lâmpadas de cada tamanho (1,20m/60cm de comprimento)

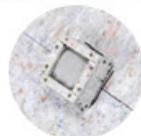
Cód. CL 060

Dimensões:

Altura 1,27m - Largura 48cm - Profundidade 29cm

Peso: 23kg

Filtro de carvão ativo



Descrição: A caixa é equipada com filtro de carvão ativo capaz de reter eventuais emissões de mercúrio das lâmpadas que se rompem durante o armazenamento, separadores individuais em poliuretâneo para evitar choques entre as lâmpadas e fechadura na tampa.

Container Ecológico para Armazenar e Movimentar Lâmpada Fluorescente



Container para 150 lâmpadas de 1,20m de comprimento ou mesclar com lâmpadas de 60cm

Cód. CB 150

Dimensões:

Altura 87cm - Largura 1,24m - Profundidade 48cm

Peso: 27kg

Filtro de carvão ativo



Descrição: O container é equipado com filtro de carvão ativo capaz de reter eventuais emissões de mercúrio de lâmpadas que se rompam durante o armazenamento, separadores individuais em poliuretano para evitar choques entre as lâmpadas, fechadura na tampa e pés tipo palet que permite a movimentação por empilhadeiras.

Container Ecológico para Armazenar e Movimentar Lâmpada Fluorescente



Container para 70 lâmpadas de 2,40m de comprimento ou mesclar com lâmpadas de 60cm

Cód. CB 240

Dimensões:

Altura 45cm - Largura 2,44m - Profundidade 48cm

Peso: 36kg

Filtro de carvão ativo



Descrição: O container é equipado com filtro de carvão ativo capaz de reter eventuais emissões de mercúrio de lâmpadas que se rompam durante o armazenamento, separadores individuais em poliuretano para evitar choques entre as lâmpadas, fechadura na tampa e pés tipo palet que permite a movimentação por empilhadeiras.

Container Ecológico para Armazenar Lâmpada Fluorescente Compacta



Container de 55 litros para armazenar lâmpadas fluorescente compacta, eletrônica e outras.

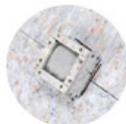
Cód. CC 055

Dimensões:

Altura 34cm - Largura 52cm - Profundidade 32cm

Peso: 13kg

Filtro de carvão ativo



Descrição: O container é equipado com filtro de carvão ativo capaz de reter eventuais emissões de mercúrio de lâmpadas que se rompam durante o armazenamento, fechadura na tampa e pés tipo palet que permite a movimentação por empilhadeiras.

Devido a variedade de modelos de lâmpadas, este produto não possui separadores internos, sendo assim, recomendamos que envolva as lâmpadas em jornais ou papelão, para evitar choques entre as mesmas.

Figura 48 – Conjunto de fotos de contêineres ecológicos de armazenamento de lâmpadas fluorescentes
FONTE: Meca coleta, 2010.

De acordo com o Relatório “Avaliação Mundial sobre o Mercúrio” da UNEP (2002) existem algumas alternativas relativas à redução e até mesmo eliminação do mercúrio de uso doméstico e daquele contido em emissões. No Relatório há um capítulo relativo às tecnologias e práticas de prevenção e controle (inclui: panorama geral, substituição, redução das liberações de mercúrio, práticas de gestão de resíduos e custos e efetividade do controle do mercúrio), bem como iniciativas para controlar as liberações e limitar o uso e a exposição (inclui: panorama geral, iniciativas nacionais, acordos e instrumentos internacionais, programas e organizações internacionais e iniciativas subregionais e regionais). A UNEP (2002) disponibilizou nesse Relatório também as principais iniciativas da Comunidade Europeia, Suécia e Estados Unidos, dentre as quais se destacam: i) substituição de produtos e processos que adotam mercúrio, ii) limitação da mobilização de mercúrio na biosfera (redução na produção de matérias-primas e produtos que geram emissões de mercúrio), iii) redução do consumo, iv) controle e monitoramento das emissões e lançamentos, v) gestão de resíduos, vi) cooperação internacional e vii) comunicação dos riscos. Tais medidas envolvem uma ampla regulamentação nacional sobre o uso e manipulação do mercúrio na sociedade, e, sem dúvida, para as lâmpadas fluorescentes.

Como pôde ser constatado, a exploração do mercúrio é reconhecida como fonte de matéria-prima para diversos produtos e desenvolvimento de várias atividades. Entretanto, se, por ora, existem lâmpadas fluorescentes/multi-vapores, no caso de Belo Horizonte, deve haver consciência pública sobre o fato de que há mercúrio nesses tipos de lâmpadas, bem como os riscos à saúde humana e ambiental, tal como afirma no Relatório da UNEP (2002). Acredita-se, ainda, na importância de se socializar informações e os procedimentos de manipulação em casos de quebra e destinação, sobre as empresas recicladoras de cada cidade e/ou mais próximas, pontos de coleta destes tipos de lâmpadas, entre outros.

Em termos de gestão ambiental, principalmente, a cidade de Belo Horizonte (e por que não as de todo o país) poderia realizar um *benchmarking*⁴² para identificar as melhores práticas desde a compra à destinação correta das lâmpadas que contêm mercúrio. Ademais, pode-se estabelecer parcerias locais e regionais (associações, empresas e academia), como também recorrer a instituições/programas que têm avançado bastante sobre o tema mercúrio, tais como EPA, UNEP e a Associação Mercury Zero.

Alguns caminhos já foram traçados aqui.

⁴² O *Benchmarking* é uma técnica de comparação que pode ser aplicada em diversos setores da economia, tais como em indústrias, comércio e serviços. Sua importância reside, basicamente, na identificação, observação e análise de uma organização reconhecida por suas boas e melhores práticas. Essa organização que é reconhecida é comparada com outra, para que esta possa eliminar falhas de gestão e aperfeiçoar seu desempenho.

PARA NÃO CONCLUIR

“A interrogação se mantém viva porque a compreensão do fenômeno não se esgota nunca”.
Maria Inês Fini

A progressiva degradação ambiental exercida pela ação antrópica enseja a necessidade de se incentivar a tomada de consciência e uma postura pró-ativa por toda coletividade. Os encontros sobre meio ambiente e os instrumentos legais e normativos instituídos contribuíram para dar legitimidade ao campo da prevenção dos danos ambientais, como para o fortalecimento e desenvolvimento de ações mitigadoras. No entanto, tais instrumentos ainda não foram capazes de gerenciar um produto que, apesar de ser específico, é potencialmente poluidor e capaz de causar danos à saúde humana.

Diante do que foi apresentado neste trabalho, reconhece-se que a pressão exercida sobre o meio ambiente deve estar associada à busca por alternativas mais sustentáveis de utilização dos recursos naturais (no curto e longo prazos), bem como a integração de políticas setoriais no país.

É fundamental investir em tecnologias que estejam associadas com a disponibilização de informações precisas e claras sobre os riscos que os produtos oferecem. Para que se possa prevenir e controlar os riscos tecnológicos ambientais, o conhecimento deve ser difundido, com o suporte de ações educacionais contextualizadas de maneira crítica.

Para que o desempenho ambiental de produtos, serviços e processos seja majoritariamente positivo, dentro de um modelo de produção e atuação mais responsáveis (concepção de justiça socioambiental), é preciso considerar conjuntamente a geração, o manejo, o uso, o transporte e a disposição final dos resíduos sólidos. Evidencia-se que a responsabilidade sobre o tratamento dos resíduos deve ser atribuída tanto ao sistema econômico produtivo quanto à esfera pública e domiciliar. Cada cidadão se torna integrante e beneficiário da melhoria ambiental dos processos produtivos.

Embora as lâmpadas fluorescentes proporcionem redução do gasto energético e das emissões de gases de efeito estufa e sejam financeiramente mais viáveis, o mercúrio presente nessas lâmpadas representa um elevado risco à natureza e à saúde humana. A primeira foto apresentada neste trabalho das vítimas de Minamata “revela o retrato” de umas das grandes mazelas que o metal pode acarretar, inclusive nas funções reprodutivas.

Conforme apresentado, no Brasil são descartadas por ano 100 milhões desses tipos de lâmpadas, e apenas 6% deste total é reciclado. E o destino das 94 milhões de lâmpadas por ano? Possivelmente são encaminhadas para os “lixões”, contaminando água e solo; isso se não ocorrer acidentes e não quebrarem no caminho.

Pode-se afirmar que os objetivos propostos nesta dissertação foram cumpridos. Conseguiu-se efetuar, por meio de estudo de caso em Belo Horizonte, a análise do

processo de reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio na cidade. Os resultados obtidos são passíveis de generalização em muitas cidades, e as possibilidades de desdobramentos desta pesquisa são várias.

O ciclo de vida da lâmpada identificado em Belo Horizonte é apenas um exemplo de ciclo que ocorre, em condições piores ou pouco melhores, em demais cidades mundo afora, seja no meio urbano, seja no rural. Ao visualizar o ciclo, percebe-se claramente o descompasso entre o destino dado às lâmpadas utilizadas para a iluminação pública e às dos órgãos públicos e dos consumidores.

O mercúrio contido na lâmpada pode oferecer riscos socioambientais no mundo inteiro, e é um tema que deve ser considerado na gestão pública de todas as localidades. O que se tem percebido é que algumas cidades/iniciativas têm até procurado resolver o problema energético, substituindo lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes. No entanto, questiona-se se, à essas medidas estão associados trabalhos de EA e campanhas que possam informar e conscientizar os cidadãos quanto à manipulação correta dessa lâmpada, bem como a destinação adequada no pós-consumo.

Com efeito, acredita-se que o trabalho de educação no processo de gestão ambiental pode se tornar um potencial e valioso instrumento pedagógico para a mitigação de impactos negativos, sobretudo aqueles causados pela ação do mercúrio.

Os trabalhos de educação devem ocorrer de forma concomitante ao processo de gestão e reciclagem, de modo que se proporcione o conhecimento de todo o processo, desde a produção até a destinação correta. Isso é fundamental para que haja tomada de consciência quanto à lógica dos “Rs” que compõem a reciclagem, reuso e reutilização dos resíduos. Sendo assim, a EA, que demanda ações contínuas, aqui é entendida como um “instrumento” que contribui para a mudança comportamental dos indivíduos. Estes, por sua vez, podem se tornar conscientes quanto à redução do consumo de energia elétrica como também ao encaminhamento adequado da lâmpada inutilizável. A EA deve estar aliada ao acesso à informação de forma crítica e com linguagem compreensível a todos, desenvolvida a partir de um processo de gestão ambiental pública, bem como para o incremento de políticas públicas. É necessário que os cidadãos entendam, por exemplo: a) por que é fundamental a reciclagem/destino correto das lâmpadas que contêm mercúrio (no curto-prazo); b) quais são os instrumentos legais e normativos que tratam da matéria – regulação pública e c) quais são e onde estão os pontos de recolhimento de lâmpadas de suas respectivas cidades. A partir desses elementos, o cidadão comum é capaz de ser porta-voz de reivindicações na esfera pública, inclusive no campo da regulação, via controle social.

O discurso da eco-eficiência das lâmpadas fluorescentes, portanto, apresenta o óbvio benefício econômico, porém mascara o malefício da saúde ambiental. Desde o “apagão” energético que ocorreu no Brasil em 2001, a comercialização de lâmpadas fluorescentes

popularizou-se e tem aumentado significativamente. O consumo dessas lâmpadas ocorre de forma acrítica: a toxicidade é velada pelo Mercado e consentida pelo Estado, e a sociedade desconhece o risco de exposição tóxica ao mercúrio a que está submetida, ignora os procedimentos de manipulação em caso de acidente, e não tem ideia de como descartar corretamente, com a possibilidade da reciclagem.

Não obstante, a concepção da logística reversa (prevista pela PNRS) consorciada com trabalhos de reciclagem que estejam em conformidade com a legislação ambiental, pode ser vetor de transformação de políticas ambientais e sociais de países e nas empresas direta e indiretamente envolvidas nesse processo. Acredita-se também que, a partir da reciclagem, é possível reduzir de forma expressiva, no curto-prazo, os impactos ambientais negativos e gerar novos postos de trabalho e emprego, dentro de um contexto de inclusão social e programas contínuos de capacitação do trabalhador, para que este não seja exposto ao Hg. Os dados revelaram que os índices de exposição mercurial de trabalhadores envolvidos em duas fábricas de lâmpadas são elevadíssimos. Entretanto, há de se considerar, inclusive, os trabalhadores envolvidos na coleta e reciclagem das lâmpadas, de tal modo que a saúde e segurança também lhes sejam proporcionadas.

Outra questão relevante é a possibilidade de diminuição de custos de fabricação das próprias lâmpadas, uma vez que se pode empregar a maioria dos subprodutos reciclados provenientes das lâmpadas. Isto evitará também uma possível “bi-tributação” a partir dos subprodutos re-inseridos na cadeia produtiva da lâmpada. Dessa maneira, o processo de fabricação em si pode se auto-sustentar ambiental, financeira e economicamente.

A descontaminação e reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio no Brasil ainda se configuram como um grande desafio ao passo que não está oficializado ainda quem “pagará a conta” desses procedimentos técnicos de destinação das lâmpadas. A discussão aqui não possui o mérito de desresponsabilizar ou não os fabricantes, distribuidores, comerciantes ou consumidores, porém, conforme revisão da literatura, ainda é preciso avançar muito na legislação, fiscalização e na regulação pública de mercado.

Por meio de medidas educativas contínuas, conjugadas com uma política unificada de gestão e com o estabelecimento de parcerias, o desenvolvimento sustentável do país tende a alcançar um patamar mais satisfatório. Neste cenário, a PNRS representa, sem dúvida, um grande avanço para a sociedade brasileira, pois não envolve apenas o Estado, mas os empresários, prestadores de serviços e consumidores. As diretrizes de tal política devem comungar com a redução, consumo responsável, e com apelo crítico e transformador. O discurso sobre sustentabilidade é altamente relevante, uma vez que pode subsidiar a criação e a inovação de metodologias e tecnologias que contribuam para a mitigação de impactos negativos, proporcionando o bem-estar de todos, no presente e no futuro.

Explicita-se aqui a importância de que o ato de reciclar deve estar amparado, inclusive, pela tomada de consciência sobre a forma de consumo e o incentivo ao descarte correto dos resíduos. Diante disso, acredita-se que a reciclagem desses tipos de lâmpadas, aliada a trabalhos de educação no processo de gestão ambiental, emerge como meio eficaz para a gestão de resíduos sólidos e saneamento ambiental no curto-prazo. É preciso, pois, qualificar a EA dentro do processo de gestão ambiental desses tipos de resíduos, a partir tanto de um ciclo ideal e mais sustentável de destinação/reciclagem quanto de um processo pedagógico fundamentado na tomada de consciência, no controle e participação social, na justiça socioambiental e, principalmente, na mudança de comportamento da sociedade.

Propositamente intitulado “Para não concluir”, este “último” campo de análises e reflexões obtidas no presente trabalho não se esgota por aqui. Ao contrário, a proposta subjetiva desta dissertação, sem dúvida, tem a finalidade de exortar a todos os leitores e demais adeptos da sustentabilidade para a emergência (em seu sentido dúbio de urgência e aparecimento, ao mesmo tempo) de pesquisas sobre a presença de mercúrio, seja ele contido em pilhas, baterias, termômetros, lâmpadas ou demais meios e instrumentos.

Recomenda-se para trabalhos futuros aprofundar, por exemplo, a questão da injustiça socioambiental de trabalhadores que podem estar envolvidos tanto na fabricação desses tipos de lâmpadas quanto na coleta e reciclagem. Vale estudar, também, no âmbito da:

- Sociologia/Antropologia: fatores que motivam as pessoas a destinarem corretamente as lâmpadas que contêm mercúrio em sua composição: se são motivações estritamente ecológicas (evitar a contaminação do solo e água), motivações estritamente individuais (cuidar da sua saúde), motivações altruístas (preocupar-se com a não exposição de trabalhadores ao Hg) ou alguma combinação entre essas três possibilidades?
- Saúde humana e ambiental: o grau de contaminação por mercúrio contido nos solos e lençóis freáticos em lixões e em suas respectivas regiões adjacentes.

Sem dúvida, o campo de pesquisa sobre temas afins à esta dissertação é extremamente vasto e pode suscitar debates bastante profícuos. Deseja-se que o conhecimento aqui produzido possa se tornar multiplicador, com bases críticas e reflexivas, contribuindo para o enriquecimento teórico e prático; e que o debate aqui iniciado não finalize neste momento, por isto, o sentido do “para não concluir”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

“(…) muitas coisas não se aprendem nos livros e sim em contato com a natureza. Ela é o grande livro aberto aos que sabem ler nele”.
João de Vasconcelos Sobrinho

ACSELRAD, Henri. Ambientalização das lutas sociais - o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avançados**, vol. 24, n. 68, 2010, pp. 103-119.

ANDRÉ, Anderson Soares. **Sistemas eletrônicos para lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão**. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica)- Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

APLIQUIM – Apliquim Tecnologia Ambiental. **Tipos de Lâmpadas Contendo Mercúrio**. Paulínia, São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.apliquim.com.br/modules/content/index.php?id=2>>. Acesso em: 01 jul. 2010.

ASARI, Misuzu; FUKUI, Kazuki; SAKAI, Shin-ichi. Life-cycle flow of mercury and recycling scenario of fluorescent lamps in Japan. **Science of the total environment**, 393, 2008, p. 1-10.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA ILUMINAÇÃO – ABILUX. **Lâmpadas e o meio ambiente**: um panorama geral. São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.asec.com.br/v3/docs/Doc_Encontro04_RobertoCastanon.pdf>. Acesso em: 23 jul. 09.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos - Classificação (NBR 10004)**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO DE COMBATE AOS POLUENTES – ACPO. **Home**. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.acpo.org.br/site/>>. Acesso em: 07 nov. 2010.

ASSOCIAÇÃO DE COMBATE AOS POLUENTES – ACPO. **Workshop Avaliação Global do Mercúrio**: A Influência da Indústria de Cloro-Soda na Baixada Santista - Visão do Trabalhador. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.acpo.org.br/biblioteca/02_substancias_quimicas/mercurio/agm_acpo_2002.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2010.

ASSOCIAÇÃO DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE DE CIANORTE – APROMAC. **A Vida Sem Mercúrio**: para os bebês, para você e para mim. Cianorte/PR, 2010. Disponível em: <<http://www.apromac.org.br/saicm20100515.htm>>. Acesso em: 07 nov. 2010.

ASSOCIAÇÃO DOS EXPOSTOS E INTOXICADOS POR MERCÚRIO METÁLICO – AEIMM. **O que somos**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.aeimm.org.br/>>. Acesso em: 07 nov. 2010.

AZEVEDO, Fausto Antonio. **Toxicologia do Mercúrio**. São Carlos/SP: Ed. Rima, 2003.

BARCELLOS, Christovam; MACHADO, Jorge M. Huet. A organização espacial condiciona as relações entre ambiente e saúde: o exemplo da exposição ao mercúrio em uma fábrica de lâmpadas fluorescentes. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81231998000200010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 dez. 2009.

BARDELIN, C. E. A. **Os efeitos do Racionamento de Energia Elétrica ocorrido no Brasil em 2001 e 2002 com ênfase no Consumo de energia elétrica**. 2004. Dissertação (mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo global**. Siglo XXI de España Editores, Madrid, 2002.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Lei Municipal n.º 9.068 de 17 de janeiro de 2005**. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=meioambiente&tax=18007&lang=pt_BR&pg=5700&taxp=0&>. Acesso em: 20 jul. 2010.

BEZERRA, Maria do Carmo de Lima. **Planejamento e Gestão Ambiental** - uma abordagem do ponto de vista dos instrumentos econômicos. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2.ed. São Paulo: Pearson, Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Lei No 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 03 ago. 2010.

BRASIL. Presidência da República. **Reciclagem de lâmpadas fluorescentes no Brasil**. Brasília, 2008a. Disponível em: <<http://www.coletasolidaria.gov.br/menu/material-de-apoio/reciclagem-de-lampadas-fluorescentes-no-brasil/>>. Acesso em: 23 jul 09.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Perfil Nacional da Gestão de Substâncias Químicas**. Brasília, 2003.

BRASIL. **Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial (da República Federativa do Brasil). Brasília, 28/04/99.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora N.º 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Brasília, 2008b. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf>. Acesso em: 26 out. 2010.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora N.º 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_07_at.pdf>. Acesso em: 26 out. 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Senado Federal: Brasília, DF, 1988.

BRUNDTLAND, G. H. (Org.). **Nosso futuro comum**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991.

BRUSCHI, D. M et al. **Manual de saneamento e proteção ambiental para apoio aos municípios** – Município e Meio Ambiente (Volume 1). Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM, 1998.

CALDEIRA-PIRES, Armando; SOUZA-PAULA, Maria Carlota de; VILLAS BÔAS, Roberto C. (Org.). **A avaliação do ciclo de vida: a ISO 14040 na América Latina**. Brasília: ABIPTI, 2005.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**. 8. ed. São Paulo: Cultrix, 1989.

CARDOSO, Ruth. Fortalecimento da sociedade civil. In: IOSCHPE, Evelyn Berg (Org). **3º setor: desenvolvimento social sustentado**. 2.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000. p. 7-12.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **A invenção do sujeito ecológico: sentidos e trajetórias em educação ambiental**. 2001. 354f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL/UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – CDCC/USP. **Merúrio**. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.cdcc.sc.usp.br/elementos/mercurio.html>>. Acesso em: 07 nov. 2010.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. – ELETROBRÁS. **Descarte de Lâmpadas de Iluminação Pública** - Guia de Manuseio, Transporte, Armazenamento e Destinação Final. Rio de Janeiro: Eletrobrás/Procel, 2004.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG. **Quem somos: História**. Belo Horizonte, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.cemig.com.br/>>. Acesso em: 05 ago. 2010.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG. **Dados parque IP 2003/2010**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <danielarocco@ymail.com> em 11 ago. 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **GT LÂMPADAS** - Destinação final de resíduos de lâmpadas contendo mercúrio. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/ctgt/gt.cfm?cod_gt=148>. Acesso em: 07 nov. 2010.

CHOUCAIR, Geórgia. Lâmpadas incandescentes somem do mercado em BH. **Estado de Minas**, Belo Horizonte, 28 out 2009, Caderno de Economia. Disponível em: <http://www.uai.com.br/UAI/html/sessao_4/2009/10/28/em_noticia_interna,id_sessao=4&id_noticia=133590/em_noticia_interna.shtml>. Acesso em: 09 nov. 2010.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM – CEMPRE. **Recicladores**. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/serv_recicladores.php>. Acesso em: 17 out. 09.

CÚPULA MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – CMDS. **Cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável: declaração de Joanesburgo e plano de implementação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003.

DIAS, Genebaldo Freire. **Fundamentos de educação ambiental**. Brasília: Universa, 2000.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação e gestão ambiental**. São Paulo: Gaia, 2006.

DUARTE, Laura; WEHRMANN, Magda. **Socioeconomia do desenvolvimento e ambiente**. Curso MBA/DRS/BB/UnB, 2008.

DURÃO JÚNIOR, Walter Alves; WINDMÖLLER, Cláudia Carvalhinho. A Questão do Mercúrio em Lâmpadas Fluorescentes. In: **Química Nova na Escola**. N. 28, maio de 2008.

EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E RURAL – EMDURB. **Coleta de lixo** – Coleta especial. Bauru, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.emdurb.com.br/>>. Acesso em: 30 out. 2010.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA. **Mercury**. Washington, 2010. Disponível em: <<http://www.epa.gov/mercury/index.html>>. Acesso em: 17 out. 2010.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA. **Waste reduction and proper waste management of products containing mercury**. Washington, DC: 1996, (EPA - OWR-96-30. Disponível em: <<http://www.owr.ehnr.state.nc.us>>. Acesso em: 30 out. 2009.

FALCONER, Andres Pablo; VILELA, Roberto. **Recursos privados para fins públicos: as grantmakers brasileiras**. São Paulo: Petrópolis, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREY, Klaus. Political-democratic dimension within sustainable development theories and its implications for local management. In: **Revista Ambiente e Sociedade**. n.9 Campinas jul./dez. 2001.

FURTADO, Celso. **O Mito do Desenvolvimento Econômico**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GAUDIANO, Edgar González; ORTEGA, Miguel Ángel Arias. Implicaciones del programa internacional de educación ambiental: institucionalización y hegemonía. In: GUERRA, Antonio Fernando Silveira; FIGUEIREDO, Maria Lúcia (Org.). **Sustentabilidades em Diálogos**. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2010. p. 141-156.

GENTIL, Valéria A. **Pessoas residuais e os resíduos das pessoas: uma análise do desenvolvimento mercadológico do Distrito Federal - DF**. 2008. 154 f. Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2008.

GERHARDT, C. H.; ALMEIDA, J. The dialectics of social fields in the interpretation of the environmental problematic: a critical analysis based on different readings of environmental problems. In: **Revista Ambiente e Sociedade**. v. 8 n. 2 Campinas jul./dez. 2005.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 6.ed. Rio de Janeiro: Record, 2002.

HABERMANN, Mateus; GOUVEIA, Nelson. Justiça Ambiental: Uma Abordagem em Saúde ecossocial. **Rev. Saúde Pública**, vol. 42, n. 6, 2008, pp. 1105-1111.

HAWKEN, Paul; LOVINS, Amory; LOVINS, L. Hunter. **Capitalismo natural: Criando a próxima revolução industrial**. São Paulo: Cultrix, 2000.

HOCHSTETLER, K.; KECK, M. E. **Greening Brazil: Environmental Activism in State and Society**. Durham, NC: Duke University Press. 2007.

HUDSON, M. **Administrando Organizações do Terceiro Setor**. São Paulo: Makron Books, 1999.

ILLICH, Ivan. **A convivencialidade**. Lisboa: Europa-América, 1976.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO. **Introdução**. Brasília, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/index.asp>>. Acesso em: 23 nov. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO. **INMETRO - Resposta solicitação nº 364459**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <danielarocco@ymail.com> em 19 ago. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2008**. Brasília, 2008a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2008/munic2008.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 09.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estudo identifica 338 mil Fundações Privadas e Associações**. Brasília, 2008b. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1205&id_pagina=1>. Acesso em: 19 nov. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **As Fundações privadas e Associações sem fins lucrativos no Brasil**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/fasfil/2005/fasfil.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2010.

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p.189-205, março/ 2003.

KHAZOVA, M; J.B. O'HAGAN. Optical radiation emissions from compact Fluorescent lamps. **Radiation Protection Dosimetry**, vol. 131, n. 4, 2008, p. 521–525.

LAYRARGUES, Philippe P. Educação para a Gestão Ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos sócio-ambientais. In: LOUREIRO, C. F. B. et al (orgs.) **Sociedade e Meio Ambiente: A Educação Ambiental em Debate**. São Paulo: Cortez, 2000, p. 87-155.

LAYRARGUES, Philippe P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: LOUREIRO, Carlos Frederico B.; LAYRARGUES, Philippe P.; CASTRO, Ronaldo Souza de. (Orgs). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

LOUREIRO, Carlos Frederico. **O movimento ambientalista e o pensamento crítico: uma abordagem política**. Rio de Janeiro: Quartet, 2006a.

LOUREIRO, Carlos Frederico. Aspectos políticos e pedagógicos da educação ambiental no Brasil. In: **Sinais Sociais**, SESC, v. 1 n. 2, 2006b.

LOUREIRO, Carlos Frederico. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em Educação Ambiental. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 94, p. 131-152, jan./abr. 2006c.

LOUREIRO, Carlos Frederico. Pensamento crítico, tradição marxista e a questão ambiental: ampliando os debates. In: LOUREIRO, Carlos Frederico et al. (Org.). **A questão ambiental**

no pensamento crítico: Natureza, Trabalho e Educação. Rio de Janeiro: Quartet, 2007. p. 13-67.

LÖWY, Michael. **Ecologia e socialismo**. São Paulo: Cortez, 2005.

MACHADO, Vilma de Fátima. **A produção do discurso do Desenvolvimento Sustentável:** de Estocolmo à Rio-92. 2005. 328f. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável, Brasília.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINEZ-ALIER, Joan. **O ecologismo dos pobres:** conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Contexto, 2007.

MATTOS, Solange Maria da Silva Nunes; DRUMMOND, José Augusto. O terceiro setor como executor de políticas públicas: Ong's ambientalistas na baía de Guanabara (1990-2001). **Revista de Sociologia e Política**. Curitiba, n. 24, jun./2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010444782005000100012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 nov. 2010.

MELO NETO, Francisco Paulo de; FROES, César. **Responsabilidade social e cidadania empresarial:** a administração do terceiro setor. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

MENENGAT, R; ALMEIDA, G. (orgs). **Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental de cidades: estratégias a partir de Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. **Lei Estadual Nº 14.577, de 15 de janeiro de 2003**. Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2392#_ftn3>. Acesso em: 20 jul. 2010.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MONTEIRO FILHO, Mauricio. Reaproveitamento de sobras e rejeitos ainda é pouco valorizado. In: **Revista Problemas Brasileiros**, n. 362, mar./abr. 2004. Disponível em: <http://www.sescsp.org.br/sesc/revistas_sesc/pb/artigo.cfm?Edicao_Id=182&Artigo_ID=2748&IDCategoria=2792&reftype=1&Breadcrumb=1>. Acesso em: 14 jul. 09.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MORIN, Edgar. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2001.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999a.

MORIN, Edgar. **O paradigma perdido:** a natureza humana. 6. ed. Lisboa: Europa-América, 1999b.

NAIME, Roberto; GARCIA, Ana Cristina. Propostas para o gerenciamento dos resíduos de lâmpadas fluorescentes. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, v.6, n.1, p. 1-6, dez, 2004.

NASCIMENTO, Elizabeth S; CHASIN, Alice A. M. **Ecotoxicologia do mercúrio e seus compostos**. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2001.

OGA, Seizi; CAMARGO, Márcia Maria de Almeida; BATISTUZZO, José Antônio de Oliveira. **Fundamentos de Toxicologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2008.

OLIVEIRA, Luciana Camargo de et al. Distribuição de mercúrio em diferentes solos da Bacia do médio Rio Negro-AM: influência da matéria orgânica no ciclo biogeoquímico do mercúrio. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, Apr. 2007.

OLIVEIRA, Miguel Darcy de. **Cidadania e globalização**: a política externa brasileira e as ONGs. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 1999.

PACLARD, Vance Oakley. **Estratégia do desperdício**. Sao paulo: IBRASA, 1965.

PASSOS, Carlos J. S.; MERGLER, Donna. Human mercury exposure and adverse health effects in the Amazon: a review. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24 Sup 4:S503-S520, 2008.

PÁTIO BRASIL. **Programação Ecoponto**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.patiobrasil.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=57:ecoponto&catid=11:novidades&Itemid=12>. Acesso em: 03 ago. 2010.

POLANCO, Sara Leonor Cambeses. **A situação da destinação pós-consumo de lâmpadas de mercúrio no Brasil**. 2007. 119f. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul.

PORTO, Marcelo Firpo. Saúde do trabalhador e o desafio ambiental: contribuições do enfoque ecossocial, da ecologia política e do movimento pela justiça ambiental. **Ciência & Saúde coletiva**, vol. 10, n. 4, 2005, pp. 829-839.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE – PMBH. Secretaria Municipal de Meio ambiente. **Meio ambiente**. Belo Horizonte, 200?. Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=meioambiente&lang=pt_BR&pg=5700>. Acesso em: 03 nov. 2010.

QUINTAS, José Silva. Educação no Processo de Gestão Ambiental: uma proposta de Educação Ambiental Transformadora e Emancipatória. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Identidades da Educação Ambiental**. Brasília: MMA, 2007.

RAPOSO, Cláudio; ROESER, Hubert Mathias. Contaminação ambiental provocada pelo descarte de lâmpadas de mercúrio. **Revista Escola de Minas de Ouro Preto (REM)**, 2000, ano 64, 53: 1, 61-67.

REIGOTA, Marcos Antonio dos Santos. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 2001. v. 41. (Questões da Nossa Época).

REIGOTA, Marcos Antonio dos Santos. Cidadania e Educação Ambiental. **Psicologia & Sociedade**, 20, Edição Especial: 61-69, 2008.

RIBEIRO, M. A. **Ecologizar** - Pensando o ambiente. Belo Horizonte: Rona Editora, 2000.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: Includente, Sustentável, Sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Organização: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro, Garamond, 2002.

SACHS, Wolfgang. **Dicionário do desenvolvimento**: guia para o conhecimento como poder. Petrópolis: Vozes, 2000.

SANCHES, Everton de Sá Segóbia. Logística reversa de pós-consumo do setor de lâmpadas fluorescentes. In: V Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, 18-22 ago. 2008, Salvador, Bahia, Brasil. **Anais do CONEM**. Disponível em: <<http://portal.anhembibr.com/publicar/media/artigo-conem2008.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2010.

SCHROEDER, W. H; MUNTHE, J. Atmospheric Mercury - An Overview. **Atmospheric Environment**, 32, 809-822, 1998.

SEVÁ, Oswaldo. Urgente: combate ao risco tecnológico. **Cadernos FUNDAP**, São Paulo, ano 9, n. 16, p. 74-83, jun/1989.

SHARMA, Parag; JAISWAL, V.K.; KANDPAL, H.C. Ultraviolet Radiation Emitted by Compact Fluorescent Lamps. **MAPAN - Journal of Metrology Society of India**, vol. 24, n. 3, 2009, p-183-191.

SOUSA, Helio Antonio de; ROESER, Hubert Mathias Peter; MATOS, Antônio Teixeira de. Métodos e técnicas aplicados na avaliação ambiental do aterro da BR-040 da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – MG. **REM: R. Esc. Minas**, Ouro Preto, 55(4): 291-300, out. dez. 2002.

TAMAIÓ, Irineu. **A Política Pública de Educação Ambiental**: sentidos e contradições na experiência dos gestores/educadores da Diretoria de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente - Gestão do Governo Lula (2003-2006). 2007. 176f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável, Brasília.

TANAKA, Masaru. Waste management for a sustainable society. **J Mater Cycles Waste Management**. 2007, 9, p. 2-6.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG. **UFMG em números**. Belo Horizonte, 2010a. Disponível em: <http://www.ufmg.br/conheca/nu_index.shtml>. Acesso em: 03 ago. 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG. **Relatórios PGR**. Programa de Gestão de Resíduos: Belo Horizonte, 2010b.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG. **Portaria N° 009, de 04 de abril de 2005** - Procedimentos de substituição, armazenamento e destinação de lâmpadas fluorescentes e multi-vapores queimadas. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <http://www.ufmg.br/dsg/arquivo/PGR/norma_tecnica_descarte_lampada.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS. Instituto de Física. **Glossário de Astronomia**. Rio Grande do Sul, [s.d]. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~fatima/glossario.html#fluorescencia>>. Acesso em: 03 nov. 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO – USP. Escola Politécnica. **Poli USP Recicla**: Relatório 2009. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.poli.usp.br/recicla/>>. Acesso em: 03 nov. 2010.

VEIGA, José Eli da. Neodesenvolvimento - quinze anos de gestação. In: **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, n. 3, p. 83-94, jul./set. 2006. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/spp/v20n03/v20n03_07.pdf>. Acesso em: 17 jul. 09.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Mercury in Health Care**. Geneva, Switzerland, 2005. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/mercurypolpap230506.pdf>. Acesso em 10 nov. 2010.

YIN, Robert. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Brookman, 2001. 212 p.

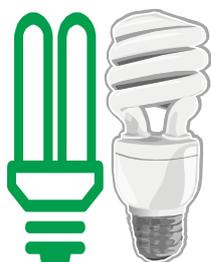
ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. **As sobras da modernidade: o sistema de gestão de resíduos sólidos em Porto Alegre, RS**. Porto Alegre: [s.n], 2006.

ZANETI, Izabel; SÁ, Lais. A educação ambiental como instrumento de mudança na concepção de gestão dos resíduos sólidos domiciliares e na preservação do meio ambiente. **Anais do Encontro Nacional da ANPPAS**, Indaiatuba, SP, 6-9 nov., 2002.

ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar; SA, Laís Mourão; GENTIL, Valéria A. Insustentabilidade e produção de resíduos: a face oculta do sistema do capital. **Soc. estado.**, Brasília, v. 24, n. 1, abr. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010269922009000100008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 23 nov. 2009.

ZAVARIZ, Cecília; GLINA, Débora Miriam R. Efeitos da Exposição Ocupacional ao Mercúrio em Trabalhadores de uma Indústria de Lâmpadas Elétricas Localizada em Santo Amaro, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, 9 (2), p. 117-129, abr/jun, 1993.

APÊNDICE A – FOLHETO DE INTERVENÇÃO



LÂMPADAS FLUORESCENTES: QUAIS OS RISCOS E O QUE FAZER COM ELAS?

As lâmpadas fluorescentes/multi-vapores oferecem maior eficiência energética e são mais econômicas, porém, quando inutilizáveis, se não forem destinadas corretamente, podem causar diversos danos. Isso se explica porque o mercúrio contido nesses tipos de lâmpadas é uma substância metalizada potencialmente tóxica e, em contato com solo e água, altera o meio ambiente, afetando, inclusive, a saúde dos homens e animais.

Quando quebradas, essas lâmpadas oferecem riscos, tendo em vista que o mercúrio é liberado sob a forma de vapor. Veja onde o mercúrio pode afetar no ser humano:

- aparelho gastrointestinal (lesão oral, do estômago, intestino e fígado);
- sistemas neurológicos (tremor, alteração da sensibilidade, reflexo e coordenação motora e síndrome de Parkinson);
- sistemas psíquicos (personalidade alterada, irritabilidade, sociabilidade alterada, insônia, ansiedade, timidez, instabilidade emocional, atenção e capacidade de memorização diminuídas e despersonalização).

As formas de tratamento ainda são ineficazes e, além disso, em muitos casos de exposição mercurial, os danos causados são irreversíveis, podendo, inclusive, causar morte.

O que devo fazer com minhas lâmpadas fluorescentes e/ou de vapor de mercúrio inutilizáveis?

1) Não quebrar as lâmpadas; 2) Estocar separadamente as lâmpadas que não estejam quebradas (preferencialmente na embalagem da própria lâmpada ou em uma bombona plástica); 3) Colocar rótulos nas embalagens/bombonas, indicando o conteúdo e 4) Enviar as lâmpadas para a reciclagem¹.

Em casos de quebra, siga esses passos:

I) Ventilação: 1. Abrir janelas, sair do local e esperar, no mínimo, 15 minutos fora do local em que a lâmpada se quebrou (Se no local tiver ar condicionado, desligue-o durante esse período).

II) Limpeza: 1. Utilizar avental, luvas e máscara protetora; 2. Retirar os pedaços de vidro e pó com papel ou folha de jornal e colocar tudo (inclusive o papel/folha de jornal) dentro de uma caixa rígida ou recipiente de vidro (com tampa); 3. Utilizar fita adesiva para retirar pedaços menores do chão e móveis e 4. Limpar a área com papel toalha úmido (ou lenços umedecidos), descartando também esse papel e fita adesiva junto com os cacos de vidro.

O que fazer com os restos? 1. Etiquetar a caixa, identificando seu conteúdo e o risco que representa; 2. Colocar o material recolhido do lado de fora da casa em uma lixeira protegida e separada do lixo comum e 3. Lavar as mãos com sabão ao terminar a limpeza.

Em caso de dúvidas sobre intoxicação, ligar para o disque-intoxicação da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária): 0800 722 6001.

Legislação ambiental vigente

Em Belo Horizonte não há um espaço, um “ecoponto”, para destinar as lâmpadas fluorescentes e multi-vapores de uso residencial. Entretanto, conforme legislação estadual (Lei nº 14.577 de 15/01/2003), fabricantes, distribuidores e comerciantes desses tipos de lâmpadas são obrigados a receber e dar a destinação adequada a esses produtos, caso contrário estão sujeitos à multa prevista pela Lei Estadual nº 7.772 de 08/09/1980. No âmbito municipal, a Lei nº 9.068 de 17/01/2005, que trata sobre a matéria, ainda não foi regulamentada pelo Poder Executivo, no entanto, informações e denúncias poderão ser feitas na Secretaria Municipal de Meio Ambiente por meio do telefone: (31) 3277-5208. (Aguarda-se, ainda,

pela sanção presidencial da Política Nacional de Resíduos Sólidos).

**Elaboração deste material: Daniela Maria Rocco Carneiro - Pesquisadora da Universidade de Brasília (Desenvolvimento Sustentável).
Contato: danielarocco@ymail.com**

¹ As lâmpadas fluorescentes e de vapor de mercúrio podem ser recicladas. Na Região Metropolitana de Belo Horizonte existem duas empresas recicladoras desses tipos de lâmpadas.

As instruções em caso de quebra da lâmpada, contidas no Folheto de Intervenção, foram baseadas no documento da EPA, publicado em junho de 2010. Segue abaixo o texto na íntegra, que possui mais detalhes sobre o processo de limpeza:

Cleaning Up a Broken Compact Fluorescent Light Bulb (CFL)

Fluorescent light bulbs contain a very small amount of mercury sealed within the glass tubing. The U.S. Environmental Protection Agency recommends the following clean-up and disposal steps:

Before Cleanup: Air Out the Room

- Have people and pets leave the room, and don't let anyone walk through the breakage area on their way out.
- Open a window and leave the room for 15 minutes or more.
- Shut off the central forced - air heating/air conditioning system, if you have one.

Cleanup Steps for Hard Surfaces

- Carefully scoop up glass pieces and powder using stiff paper or cardboard and place them in a glass jar with metal lid (such as a canning jar) or in a sealed plastic bag.
- Use sticky tape, such as duct tape, to pick up any remaining small glass fragments and powder.
- Wipe the area clean with damp paper towels or disposable wet wipes. Place towels in the glass jar or plastic bag.
- Do not use a vacuum or broom to clean up the broken bulb on hard surfaces.

Cleanup Steps for Carpeting or Rug

- Carefully pick up glass fragments and place them in a glass jar with metal lid (such as a canning jar) or in a sealed plastic bag.
- Use sticky tape, such as duct tape, to pick up any remaining small glass fragments and powder.
- If vacuuming is needed after all visible materials are removed, vacuum the area where the bulb was broken.
- Remove the vacuum bag (or empty and wipe the canister), and put the bag or vacuum debris in a sealed plastic bag.

Cleanup Steps for Clothing, Bedding and Other Soft Materials

- If clothing or bedding materials come in direct contact with broken glass or mercury - containing powder from inside the bulb that may stick to the fabric, the clothing or bedding should be thrown away. Do not wash such clothing or bedding because mercury fragments in the clothing may contaminate the machine and/or pollute sewage.
- You can, however, wash clothing or other materials that have been exposed to the mercury vapor from a broken CFL, such as the clothing you are wearing when you cleaned up the broken CFL, as long as that clothing has not come into direct contact with the materials from the broken bulb.
- If shoes come into direct contact with broken glass or mercury - containing powder from the bulb, wipe them off with damp paper towels or disposable wet wipes. Place the towels or wipes in a glass jar or plastic bag for disposal.

Disposal of Cleanup Materials

- Immediately place all clean - up materials outdoors in a trash container or protected area for the next normal trash pickup.
- Wash your hands after disposing of the jars or plastic bags containing clean-up materials.
- Check with your local or state government about disposal requirements in your specific area. Some states do not allow such trash disposal. Instead, they require that broken and unbroken mercury - containing bulbs be taken to a local recycling center.

Future Cleaning of Carpeting or Rug: Air Out the Room During and After Vacuuming

- The next several times you vacuum, shut off the central forced - air heating/air conditioning system and open a window before vacuuming.
- Keep the central heating/air conditioning system shut off and the window open for at least 15 minutes after vacuuming is completed.

Disponível em: <<http://www.epa.gov/cfl/cflcleanup.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA (PODER PÚBLICO / EMPRESA RECICLADORA / INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR)

Nome do entrevistado: _____

Cargo na Instituição/Empresa: _____

Data da entrevista: _____

1. Atuação na Instituição/Empresa (breve histórico profissional).

Explorar:

- Tempo que trabalha na Instituição/Empresa;
- Principais funções e atividades que exerce.

2. Conhecimento sobre a questão ambiental e reciclagem.

Explorar:

- Identificação/opinião sobre os principais problemas ambientais do país e de Belo Horizonte;
- Opinião sobre a reciclagem;
- Identificação/opinião sobre os trabalhos mais significativos de reciclagem desenvolvidos em Belo Horizonte e/ou Região Metropolitana de Belo Horizonte;
- Conhecimento sobre reciclagem de lâmpadas fluorescentes, particularmente da existência de duas recicladoras situadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

3. Percepção sobre o que é educação ambiental.

Explorar:

- Como define educação ambiental;
- Como, quando e com que frequência a educação ambiental é trabalhada com os funcionários/alunos da Instituição/Empresa e a população de Belo Horizonte;
- Existência de trabalhos de educação ambiental sobre resíduos perigosos. Caso sim, como, quando, para quem, com que frequência e quais são os resíduos que são abordados;
- Principais desafios relacionados aos trabalhos de educação ambiental desenvolvidos pela Instituição/Empresa.
- Para a empresa recicladora:
Quanto à capacitação técnica, como, quando e com que frequência é realizada com todos os funcionários (inclui: setor administrativo e operacional).

4. Conhecimento sobre gestão ambiental (pública e/ou privada).

Explorar:

- Como define gestão ambiental;
- Explicar a gestão ambiental contextualizada com o processo de reciclagem;
- Principais metas e desafios da gestão ambiental relacionadas à Instituição/Empresa.

5. Pesquisa de campo – Informações sobre o trabalho com lâmpadas que contêm mercúrio que é desenvolvido (entendimento do processo).

5.1 Instituição de Ensino Superior:

- Ano de início das atividades que envolvem desde o armazenamento até a destinação final das lâmpadas dos campi;
- Quantidade total de contêineres de pequeno porte (em unidade);
- Capacidade máxima de cada contêiner de pequeno porte (em kg);
- Tamanho da área do Forte/campus Pampulha onde estão localizados os contêineres especiais (em m²);
- Quantidade total de contêineres especiais (em unidade);
- Capacidade máxima de cada contêiner especial (em kg);
- Origem das lâmpadas que são compradas;
- Quantidade de lâmpadas compradas, coletadas e recicladas por ano;
- Quantidade de eletricitistas envolvidos na coleta das lâmpadas;
- Quanto à capacitação técnica, como, quando e com que frequência é realizada com os eletricitistas que coletam as lâmpadas;
- Equipamentos de proteção individual (EPIs) utilizados pelos eletricitistas;
- Empresa recicladora escolhida;
- Custos da reciclagem/lâmpada;
- Principais metas e desafios do processo desde armazenamento até destinação das lâmpadas.

5.2 Empresa recicladora:

- Ano de início das atividades com reciclagem de lâmpadas;
- Tamanho da área da empresa (em m²);
- Capacidade máxima de reciclagem de lâmpadas;
- Quantidade e capacidade máxima de cada contêiner (unidade e kg);

- Origem das lâmpadas que são coletadas (cidades) e quais são os ramos de atuação dos clientes que mais fornecem lâmpadas;
- Quantidade de lâmpadas coletadas e recicladas por ano;
- Quantidade de funcionários envolvidos na coleta das lâmpadas;
- Quantidade de funcionários envolvidos na reciclagem das lâmpadas;
- Equipamentos de proteção individual (EPIs) utilizados (especificar: na coleta e na reciclagem);
- Custos da reciclagem/lâmpada;
- O que da lâmpada é reciclado e qual é o destino final de cada parte (a quem é direcionado);
- Principais metas e desafios do processo desde a coleta até destinação dos subprodutos da lâmpada.

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS FUNCIONÁRIOS

Bloco 1 – Conhecimento sobre o trabalho desenvolvido

1. Há quanto tempo trabalha com a coleta/reciclagem das lâmpadas?
2. Para coletar/reciclar as lâmpadas, recebeu capacitação técnica?
 - 2.1 Última vez que recebeu capacitação técnica. Mês/ano:
 - 2.2 Com que frequência é feita capacitação técnica com os funcionários do seu setor?
 - 2.3 Como avalia, em geral, os trabalhos de capacitação técnica desenvolvidos?
3. O(a) senhor(a) utiliza equipamentos de proteção individual (segurança) na coleta/reciclagem das lâmpadas?
 - 3.1 Caso sim, quais são os equipamentos utilizados?
 - 3.2 Com que frequência o(a) senhor(a) utiliza esses equipamentos?

Bloco 2 – Conhecimento sobre a questão ambiental

4. Em sua opinião, quais são os principais problemas ambientais das cidades brasileiras?
5. O que é necessário melhorar/fazer para que se tenha um meio ambiente menos agredido?

Bloco 3 – Conhecimento sobre educação e gestão ambiental

6. Em sua opinião, o que é educação ambiental?
7. Existem trabalhos de educação ambiental com os funcionários do seu setor?
 - 7.1 Última vez que foi envolvido com algum trabalho de E.A. Mês/ano:
 - 7.2 Com que frequência são realizados trabalhos de E.A. com os funcionários do seu setor?
 - 7.3 Como avalia, em geral, os trabalhos de E.A desenvolvidos?
8. Como avalia, no dia-a-dia, os trabalhos e ações desenvolvidas por sua empresa na área ambiental?
9. Em sua opinião, quais trabalhos/ações sua empresa poderia desenvolver para a melhoria do meio ambiente e qualidade de vida de todos os funcionários?

Bloco 4 – Reciclagem e lâmpadas que contêm mercúrio

10. A reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio (fluorescentes), em sua opinião é:
11. O(a) senhor(a) sabe para onde as partes recicladas das lâmpadas são levadas?
12. O que é necessário melhorar no processo de coleta/reciclagem das lâmpadas?
13. O(a) senhor(a) sabia que o mercúrio, contido nas lâmpadas fluorescentes e multi-vapores, pode causar diversos danos à saúde do homem?

14. O(a) senhor(a) sabia que o mercúrio, em contato direto com a natureza, pode causar diversos danos aos animais, água e solo?

15. Um estudo realizado em uma fábrica de lâmpadas localizada em São Paulo revelou que quase 85% dos trabalhadores foram expostos ao mercúrio. Qual é sua reação diante disso?

16. Caso tenha lâmpadas fluorescentes/multi-vapores em casa, o que o(a) senhor(a) faz quando essas lâmpadas se tornam inutilizáveis? Para onde encaminha ou encaminharia?

Bloco 5 – Perfil do funcionário

17. Sexo:

18. Idade:

19. Grau de escolaridade:

APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS CONSUMIDORES DE LÂMPADAS FLUORESCENTES

Bloco 1 – Aquisição e destinação das lâmpadas fluorescentes/multi-vapores

1. Com que frequência o(a) senhor(a) compra esse tipo de lâmpada?
2. Por que prefere/preferiu comprar esse tipo de lâmpada?
3. O que o(a) senhor(a) faz normalmente quando suas lâmpadas se tornam inutilizáveis?
4. Já aconteceu de uma lâmpada fluorescente/multi-vapor ter sido quebrada no local que o(a) senhor(a) estava?
 - 4.1 Caso sim, qual foi sua atitude e/ou de uma pessoa que estava próxima?

Bloco 2 – Conhecimento sobre a questão ambiental

5. Em sua opinião, quais são os principais problemas ambientais das cidades brasileiras?
6. Em sua opinião, quais são os principais problemas ambientais de Belo Horizonte?
7. O que é necessário melhorar/fazer para que se tenha um meio ambiente menos agredido?

Bloco 3 – Conhecimento sobre resíduos, lâmpadas fluorescentes e reciclagem

8. Existe um Projeto de Lei, aprovado recentemente pelo Senado Federal, que prevê a instituição de um “Plano Nacional de Resíduos Sólidos”. O(a) senhor(a) sabia da existência desse Plano?
 - 8.1 Qual a importância que o(a) senhor(a) atribui para esse Plano?
9. O(a) senhor(a) sabia que toda lâmpada fluorescente/multi-vapor contém mercúrio?
10. Caso uma lâmpada fluorescente seja quebrada em sua residência ou em seu local de trabalho, por exemplo, o mercúrio é liberado em forma de vapor e, se inalado, pode causar danos à saúde de quem o inalou. O(a) senhor(a) sabia disso?
11. Imagine que várias lâmpadas fluorescentes foram destinadas para o “lixão” de sua cidade e, em contato com outros resíduos, todas elas se quebraram. O mercúrio contido nessas lâmpadas foi liberado e contaminou animais, o solo e a água que os moradores do entorno tomam. O(a) senhor(a) sabia que essa contaminação causada pelo mercúrio pode ocorrer na realidade?
12. Na Região Metropolitana de Belo Horizonte existem duas empresas que reciclam lâmpadas fluorescentes e de vapor de mercúrio. O(a) senhor(a) sabia disso?

13. Um estudo realizado em uma fábrica de lâmpadas localizada em São Paulo revelou que quase 85% dos trabalhadores foram expostos ao mercúrio. Qual é sua reação diante disso?

14. A reciclagem de lâmpadas fluorescentes/multi-vapores, em sua opinião, é:

15. Em sua opinião, o que é necessário fazer para que a sociedade tenha conhecimento sobre os riscos inerentes à manipulação de uma lâmpada fluorescente/multi-vapor?

16. *Pergunta para o(a) entrevistado(a) que não dá encaminhamento correto para as lâmpadas fluorescentes, quando inutilizáveis:* Que postura pretende tomar após saber dos riscos potenciais de uma lâmpada fluorescente (que contém mercúrio)?

Bloco 4 – Perfil do consumidor

17. Sexo:

18. Idade:

19. Grau de escolaridade:

20. Ocupação:

21. Canais de comunicação que costuma ficar informado:

ANEXO 1 – FOTOGRAFIAS (MINAMATA)





Fotografias de William Eugene Smith

ANEXO 2 – FUNCIONAMENTO DE LÂMPADAS DO TIPO FLUORESCENTE E DE VAPOR DE MERCÚRIO

COMO FUNCIONAM AS LÂMPADAS FLUORESCENTES?

Lâmpada fluorescente utiliza a descarga elétrica através de um gás para produzir energia luminosa. Consistem em um tubo de vidro, tendo em suas extremidades eletrodos metálicos de tungstênio (catodos), por onde circula corrente elétrica.

Em seu interior existe vapor de mercúrio ou argônio a baixa pressão e as paredes são pintadas com materiais fluorescentes, conhecidos por cristais de fósforo, que quando excitado com radiação ultravioleta, gerada pela ionização dos gases, produz luz visível.

COMO FUNCIONAM AS LÂMPADAS VAPOR DE MERCÚRIO?

A lâmpada de vapor de mercúrio é constituída de um bulbo protetor contendo gás nitrogênio sob baixa pressão, um tubo de descarga com três eletrodos, sendo dois eletrodos principais e um auxiliar, também conhecidos como eletrodo de partida. Ligado ao eletrodo de partida existe um pequeno resistor, cuja finalidade é limitar a corrente elétrica no eletrodo auxiliar de maneira que o mesmo só funcione durante a partida da lâmpada.

Para que a lâmpada a vapor de mercúrio possa funcionar com segurança, a mesma deve operar com um reator semelhante ao da lâmpada fluorescente, para que a corrente e a tensão sejam limitadas a valores aceitáveis para o seu funcionamento.

INCADESCENTE EM RELAÇÃO AS FLUORESCENTES

Para você ter uma idéia, uma lâmpada fluorescente (tubular, compacta ou circular) de 15 a 40 Watts ilumina tanto quanto uma incandescente de 60 Watts. Se, para iluminar sua cozinha, você utiliza uma lâmpada incandescente de 100 Watts, ao substituí-la por uma fluorescente de 32 Watts (circular), você estará economizando 1/3 da energia e tendo uma durabilidade de 5 a 10 vezes maior. Assim você estará economizando energia e tendo a mesma luminosidade.

- As lâmpadas fluorescentes não devem ser utilizadas em circuitos com minuterias ou dimmers (regulador de luz), pois haverá redução na vida média da lâmpada.

Textos extraídos do *website*: http://www.lojaeletrica.com.br/dicas_exibe.jsp?hint.id=20. Acesso em: 19 de jul. 2010.

ANEXO 3 – BREVE CARACTERIZAÇÃO DAS 35 EMPRESAS RECICLADORAS DE LÂMPADAS CADASTRADAS NO CEMPRE

A LACORTE SOLUÇÕES EM RECICLAGEM

Endereço: AV DR JOSÉ FORNARI 1645
Contato: ALEXANDRE/ PAULO
Bairro: FERRAZOPOLIS / **CEP:** 09790420
Cidade: São Bernardo do Campo / **Estado:** SP
Fone: 11-4335.18.15
E-mail: OPER@LACORTECICLA.COM.BR
Site: WWW.LACORTECICLA.COM.BR
Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Eletrônicos, Borracha
Comercialização: Resíduo Triado
Material: PET, PEBD, PS, PEAD, PVC, PP, PC, EVA, ABS, NYLON, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX, LATÃO, NÍQUEL, ZAMAK, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL

ACIMAR (Ass. Catadores Itajubense de materiais recicláveis)

Endereço: av. padre lourenço da costa n/ 3300
Contato: JOÃO BRAZ OU ADEMIR
Bairro: morro grande / **CEP:** 37502454
Cidade: Itajubá / **Estado:** MG
Fone: (35)36237794 / 91844545/CELULAR
E-mail: acimar@itajuba.mg.gov.br
Site: xxxxxx
Materiais: Plástico, Metal, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Lâmpadas, Óleo, Madeira, Eletrônicos
Comercialização: Resíduo Triado
Material: PET, PEBD, PS, PEAD, PVC, PP, PC, EVA, ABS, NYLON, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX,

ACROPOLE AMBIENTAL

Endereço: RUA SUIÇA Nº100
Contato: JOÃO BOSCO
Bairro: JARDIM BANDEIRANTE / **CEP:** 75083070
Cidade: ANÁPOLIS / **Estado:** GO
Fone: 62-3321-1000 / 62-33214442
E-mail: bosco@etenco.com.br
Site: www.etenco.com.br
Materiais: Plástico, Metal, Papel, Pilha, Vidro, Longa Vida, Lâmpadas
Comercialização: Material Reciclado

ALQUIM

Endereço: Rua Guilherme Timm 542
Contato: Fabrício
Bairro: Morada do Sol / **CEP:** 98700000
Cidade: Ijuí / **Estado:** RS
Fone: 55 333 1423 / 55 9129 5751
E-mail: alquim@alquim.com.br

AMBCON TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA

Endereço: R. João Ribeiro, 104 sala 22
Contato: Jose Carlos
Bairro: Campestre / **CEP:** 09070250
Cidade: Santo André / **Estado:** SP
Fone: 11- 49915915 / 11- 9556 7986
E-mail: ambcon@uol.com.br
Site: www.ambcon.com.br
Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha
Comercialização: Resíduo Triado
Material: PEBD, PEAD, PVC, PP, PC, EVA, ABS, NYLON, FERRO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX, LATÃO, NÍQUEL,

APLIQUIM EQUIP. E PROD. QUÍMICOS LTDA

Endereço: Av. Irene Karcher 1201
Contato: Departamento Comercial
Bairro: Betel / **CEP:** 13140000
Cidade: Paulínia / **Estado:** SP
Fone: (19) 38848140 / (19) 38848141
E-mail: apliquim@apliquim.com.br

JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, VIDRO, PET verde, PET incolor, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC rígido, PVC flexível, PP filme, PP rígido, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, TUBO DENTAL, PEAD flexível, BATERIAS, BOMBONAS, BORRACHA, CARTICHO DE TINTA, ELETRO-ELETRÔNICOS, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES, MADEIRA, MATÉRIA ORGÂNICA, METAIS FERROSOS, ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PLÁSTICO FILME, SOLVENTES, TAMBORES, TECIDO
Forma de Venda: Sujo, Barras, Pellets, Moído (flake), Produto Final, Pó, Lascas, Granulado, Aglutinado, Triturado, Separado, Prensado, Limpo, Caco
Forma de Compra: Sujo, Barras, Lascas, Chapas, Bobinas, Solto, Separado, Prensado, Misturado, Limpo, Caco, Inteiro

LATÃO, ZAMAK, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, VIDRO, PET verde, PET incolor, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC rígido, PVC flexível, PP filme, PP rígido, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, PILHA NÍQUEL CÁDMIO, BATERIA CHUMBO ÁCIDO, PEAD flexível, BATERIAS, BOMBONAS, CARTICHO DE TINTA, ELETRO-ELETRÔNICOS, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES, MADEIRA, METAIS FERROSOS, ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PILHAS, PLÁSTICO FILME
Forma de Venda: Separado, Prensado, Caco
Forma de Compra: Prensado

Material: PET, PEBD, PEAD, ALUMÍNIO, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, PET verde, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PP filme, VIDRO colorido, VIDRO plano, PEAD flexível, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES, PAPEL, PET, PILHAS, PLÁSTICO FILME
Forma de Venda: Pellets, Solto, Separado, Prensado, Limpo, Caco, Inteiro
Forma de Compra: Pellets, Solto, Separado, Prensado, Limpo, Caco, Inteiro

Site: www.alquim.com.br

Materiais: Vidro, Lâmpadas
Comercialização: Material Reciclado
Material: VIDRO, VIDRO incolor, LÂMPADAS FLUORESCENTES
Forma de Venda: Barras, Produto Final, Limpo
Forma de Compra: Limpo

ZAMAK, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, VIDRO, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD filme, PVC rígido, PP rígido, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, PILHA NÍQUEL METAL HIDRETO, PILHA ÍON DE LÍTIO, BATERIA CHUMBO ÁCIDO, TUBO DENTAL, PEAD flexível, BATERIAS, BOMBONAS, BORRACHA, CARTICHO DE TINTA, ELETRO-ELETRÔNICOS, LÂMPADAS COMUNS, MADEIRA, METAIS FERROSOS, PAPEL, PLÁSTICO FILME, SERRAGEM, TAMBORES, TECIDO
Forma de Venda: Sujo, Pellets, Aglutinado, Triturado, Solto, Separado, Misturado
Forma de Compra: Sujo, Pellets, Aglutinado, Triturado, Solto, Separado, Misturado

Site: www.apliquim.com.br

Materiais: Vidro, Lâmpadas
Comercialização: Material Reciclado
Material: LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES
Forma de Venda: Granulado
Forma de Compra: Inteiro

ASSOCIAÇÃO DOS COLETORES SELETIVOS DA REGIÃO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Endereço: Rua Francisco Maria Baruffi, s/n
Contato: Angelo Monteiro
Bairro: Bosque da Felicidade / **CEP:** 15053100
Cidade: São José do Rio Preto / **Estado:** SP
Fone: 17 32353650 / 17 30123073
E-mail: angelo@advrezende.com.br
Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Eletrônicos, Borracha

BULBOX FABRICAÇÃO LTDA

Endereço: Rua Costa Rica, 843.
Contato: Eduardo
Bairro: Boa Vista / **CEP:** 82510300
Cidade: Curitiba / **Estado:** PR
Fone: (41) 3357-0778
E-mail: contato@bulbox.com.br

CONDOMÍNIO E EDIFÍCIO AQUARIUS

Endereço: Rua Piramboia 795
Contato: Luciana
Bairro: Jd Sletta / **CEP:** 09185410
Cidade: Santo André / **Estado:** SP
Fone: 11 4426 3230 / 11 4425 6357
E-mail: edificioaquarius@hotmail.com
Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Óleo, Eletrônicos

DEUTSCHSUL

Endereço: Av. São Borja, 2801
Contato: Johan
Bairro: Rio Branco / **CEP:** 93000000
Cidade: São Leopoldo / **Estado:** RS
Fone: (51)3588-7989 / (51)35884939
E-mail: comercial@deutschsul.com.br
Site: www.deutschsul.com.br
Materiais: Plástico, Pneu, Papel, Longa Vida, Tubo Dental, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Borracha
Comercialização: Material Reciclado

DUTRAFER RECICLAGENS INDUSTRIAIS LTDA

Endereço: R. Cel. Gonçalves, 300
Contato: José Francisco Duque
Bairro: Eugenio de Melo / **CEP:** 12247800
Cidade: São José dos Campos / **Estado:** SP
Fone: 012 32035200 / 012 32035204
E-mail: comercial@dutrafer.com.br
Site: www.dutrafer.com.br
Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha
Comercialização: Material Reciclado
Material: PEBD, PS, PEAD, EVA, ABS, ALUMÍNIO, INOX, NÍQUEL, PNEU, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, LONGA VIDA, PET

ECO CENTRO SUL

Endereço: Rua: Humberto de Campos, 126
Contato: Eliane Chaves
Bairro: Sagrado Coração de Jesus / **CEP:** 88508190
Cidade: Lages / **Estado:** SC
Fone: 49 32241218 / 49 84036470
E-mail: ecocentrosul@ecocentrosul.com.br

GLOBAL SOLUÇÕES AMBIENTAIS

Endereço: RUA CASAREJOS, 271 SALA 80
Contato: ODIQUEI GARCIA
Bairro: MOGILAR / **CEP:** 08773300
Cidade: MOGI DAS CRUZES / **Estado:** SP
Fone: (11) 4792 6663 / (11) 3449 8622
E-mail: comercial@gsambientais.com.br
Site: www.gsambientais.com.br

Comercialização: Material Reciclado

Material: PVC, NYLON, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX, LATÃO, NÍQUEL, PNEU, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, VIDRO, PET verde, PVC rígido, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, TUBO DENTAL, BORRACHA, CARTICHO DE TINTA, CÔCO, **LÂMPADAS COMUNS**, MADEIRA, METAIS FERROSOS, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PILHAS, PLÁSTICO FILME, SERRAGEM, TAMBORES, TECIDO
Forma de Venda: Sujo, Barras, Separado, Limpo, Caco, Inteiro
Forma de Compra: Sujo, Barras, Moído (flake), Produto Final, Lascas, Chapas, Solto, Separado, Prensado, Limpo, Caco, Inteiro

Site: www.BULBOX.com.br

Materiais: Lâmpadas

Comercialização: Resíduo Triado

Material: LÂMPADAS COMUNS, **LÂMPADAS FLUORESCENTES**

Forma de Venda: Limpo

Forma de Compra: Limpo

Comercialização: Material Reciclado

Material: PS, ABS, FERRO, ALUMÍNIO, INOX, LATÃO, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, VIDRO, PET verde, PVC flexível, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, TUBO DENTAL, CARTICHO DE TINTA, **LÂMPADAS COMUNS**, MADEIRA, PAPEL, PET, PILHAS, TAMBORES
Forma de Venda: Produto Final, Separado
Forma de Compra: Misturado, Limpo

Material: PET, PEBD, PS, PEAD, PVC, PP, PC, EVA, ABS, NYLON, PNEU, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, PET verde, PET incolor, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC rígido, PVC flexível, PP filme, PP rígido, TUBO DENTAL, PEAD flexível, BOMBONAS, BORRACHA, CÔCO, **LÂMPADAS FLUORESCENTES**, MADEIRA, MATÉRIA ORGÂNICA, ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PLÁSTICO FILME, SERRAGEM, TAMBORES, TECIDO
Forma de Venda: Produto Final

Forma de Compra: Sujo, Barras, Pellets, Moído (flake), Pó, Lascas, Granulado, Chapas, Bobinas, Aglutinado, Triturado, Solto, Separado, Prensado, Misturado, Limpo, Caco, Inteiro

verde, PEBD rígido, PVC flexível, PP filme, VIDRO colorido, VIDRO plano, PILHA NÍQUEL CÁDMIO, TUBO DENTAL, PEAD flexível, BATERIAS, BORRACHA, CARTICHO DE TINTA, CÔCO, **LÂMPADAS FLUORESCENTES**, MATÉRIA ORGÂNICA, ÓLEO LUBRIFICANTE, PAPEL, PET, PILHAS, SERRAGEM, TAMBORES

Forma de Venda: Barras, Moído (flake), Produto Final, Pó, Granulado, Chapas, Bobinas, Triturado, Solto, Separado, Prensado, Misturado, Limpo, Caco, Inteiro

Forma de Compra: Sujo, Moído (flake), Produto Final, Pó, Chapas, Bobinas, Triturado, Solto, Separado, Prensado, Misturado, Limpo, Inteiro

Site: www.ecocentrosul.com.br

Materiais: Pilha, Bateria, Lâmpadas, Eletrônicos

Comercialização: Resíduo Triado

Material: PS, ABS, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, BATERIAS, CARTICHO DE TINTA, ELETRO-ELETRÔNICOS, **LÂMPADAS FLUORESCENTES**

Forma de Venda: Separado

Forma de Compra: Inteiro

Materiais: Plástico, Papel, Lâmpadas, Óleo

Comercialização: Resíduo Triado

Material: FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, PAPELÃO, **LÂMPADAS FLUORESCENTES**, METAIS FERROSOS, ÓLEO LUBRIFICANTE, PAPEL, TAMBORES

Forma de Venda: Misturado

Forma de Compra: Sujo, Chapas, Bobinas, Aglutinado, Misturado, Inteiro

GR SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA**Endereço:** br 280 sn**Contato:** sheyla**Bairro:** pedra branca / **CEP:** 89460000**Cidade:** Canoinhas / **Estado:** SC**Fone:** 36242000**E-mail:** rava@netnorte.com.br**Site:** grsoluçõesambientais.hd1.com.br**Materiais:** Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tinta, Lâmpadas, Óleo, Madeira, Eletrônicos, Borracha**Comercialização:** Material Reciclado**HIDROMAN COM. PRODUTOS QUIMICOS LTDA****Endereço:** RUA O no 285**Contato:** ANTONIO CUNHA**Bairro:** JARDIM GLORIA / **CEP:** 11724220**Cidade:** Praia Grande / **Estado:** SP**Fone:** 013 97418481**E-mail:** sl.antonio@uol.com.br**Materiais:** Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Tinta, Lâmpadas, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Borracha**Comercialização:** Material Reciclado**Material:** PET, PEBD, PEAD, PVC, PC, EVA, ABS, NYLON, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX, LATÃO, NIQUEL, ZAMAK, PNEU, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, PET verde, PET incolor, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC rígido, PVC flexível,**INSTITUTO PARA DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E TECNOLÓGICO - IDEIA CÍCLICA****Endereço:** Rua do Ouvidor, 60/809**Contato:** Marcio Spinosa**Bairro:** Centro / **CEP:** 20010150**Cidade:** Rio de Janeiro / **Estado:** RJ**Fone:** (21)2222-0645 / (21)2242-7128**E-mail:** marciospinosa@ideaciclica.org.br**Site:** www.ideaciclica.org.br**LUIZ CLAUDIO DE OLIVEIRA ELÉTRICOS ME****Endereço:** Rua Frederico Heg, 28**Contato:** Luiz Claudio**Bairro:** Vila Triunfo Jd. Colonial / **CEP:** 18305350**Cidade:** Capão Bonito / **Estado:** SP**Fone:** (15) 9724 5797 / (15) 3542 5330**MARWAN****Endereço:** anchieta, 2777**Contato:** ivan guimaraes**Bairro:** alemoa / **CEP:** 11090001**Cidade:** Santos / **Estado:** SP**Fone:** 13-81429206**E-mail:** marwan.1@ig.com.br**Materiais:** Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos**Comercialização:** Material Reciclado**MEGA RECICLAGEM****Endereço:** R. Ilnah Pacheco Secundino de Oliveira, 261-CIC**Contato:** José Carlos Capelup**Bairro:** CIC / **CEP:** 81460032**Cidade:** Curitiba / **Estado:** PR**Fone:** (41) 3268-6030 / (41) 3268-6031**E-mail:** mega@megareciclagem.com.br**MKLAGEM****Endereço:** RUA COTOVELO, 264**Contato:** MARCIO BRUZACA**Bairro:** TIÚMA / **CEP:** 54737010**Cidade:** São Lourenço da Mata / **Estado:** AC**Fone:** (81)86601594 / (81)97069019**E-mail:** mklagem@ig.com.br**Materiais:** Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Longa Vida, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Borracha**Comercialização:** Resíduo Triado**Material:** PET, PEAD, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, LATÃO, PNEU, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, LONGA VIDA, PET verde, PET incolor, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, PILHA NIQUEL METAL HIDRETO, PILHA ÍON DE LÍTIO, PILHA NIQUEL CÁDMIO, BATERIA CHUMBO ÁCIDO, PEAD flexível, BATERIAS, BOMBONAS, BORRACHA, CARTICHO DE TINTA, ELETRO-ELETRÔNICOS, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES, MADEIRA, METAIS FERROSOS, ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PILHAS, SOLVENTES, TAMBORES**Forma de Venda:** Prensado**Forma de Compra:** Separado

PP filme, PP rígido, BATERIA CHUMBO ÁCIDO, PEAD flexível, BATERIAS, BOMBONAS, BORRACHA, LÂMPADAS FLUORESCENTES, MADEIRA, MATÉRIA ORGÂNICA, METAIS FERROSOS, ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PILHAS, PLÁSTICO FILME, SERRAGEM, SOLVENTES, TAMBORES

Forma de Venda: Sujo, Barras, Pellets, Moído (flake), Produto Final, Pó, Lascas, Granulado, Chapas, Bobinas, Aglutinado, Triturado, Solto, Separado, Prensado, Misturado, Limpo, Caco, Inteiro**Forma de Compra:** Sujo, Barras, Pellets, Moído (flake), Produto Final, Pó, Lascas, Granulado, Chapas, Bobinas, Aglutinado, Triturado, Solto, Separado, Prensado, Misturado, Limpo, Caco, Inteiro**Materiais:** Lâmpadas, Óleo, Borracha**Comercialização:** Resíduo Triado**Material:** PET, PET verde, PET incolor, BOMBONAS, BORRACHA, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES, ÓLEO VEGETAL, PET, TAMBORES**Forma de Venda:** Produto Final, Pó, Triturado**Forma de Compra:** Triturado, Separado**Materiais:** Lâmpadas, Eletrônicos**Comercialização:** Material Reciclado**Material:** LÂMPADAS FLUORESCENTES**Forma de Venda:** Inteiro**Forma de Compra:** Inteiro**Material:** PET, NYLON, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX, LATÃO, NIQUEL, ZAMAK, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, PET verde, PET incolor, LÂMPADAS FLUORESCENTES, MATÉRIA ORGÂNICA, METAIS FERROSOS, ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET**Forma de Venda:** Barras, Moído (flake), Produto Final, Pó, Granulado, Bobinas, Aglutinado, Triturado, Solto, Prensado, Misturado, Limpo, Inteiro**Forma de Compra:** Sujo, Barras, Pellets, Moído (flake), Produto Final, Pó, Granulado, Chapas, Bobinas, Aglutinado, Triturado, Solto, Separado, Prensado, Misturado, Limpo, Caco**Site:** www.megareciclagem.com.br**Materiais:** Lâmpadas**Comercialização:** Resíduo Triado**Material:** LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES**Forma de Venda:** Limpo**Forma de Compra:** Limpo**Material:** PEBD, PEAD, EVA, ALUMÍNIO, INOX, PNEU, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PET verde, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC flexível, PP filme, PEAD flexível, BATERIAS, BORRACHA, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES, MADEIRA, ÓLEO LUBRIFICANTE, PAPEL, PET, PLÁSTICO FILME, TAMBORES**Forma de Venda:** Barras, Pellets, Granulado, Bobinas, Separado, Prensado, Misturado**Forma de Compra:** Produto Final, Chapas, Bobinas, Solto, Limpo, Inteiro

MRR - MOVIMENTAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE RESÍDUO LTDA.

Endereço: Travessa Eunice weaver, 56
Contato: Manoel Lopes Vieira Neto
Bairro: Carlos Chagas / **CEP:** 36081260
Cidade: Juiz de Fora / **Estado:** MG
Fone: 3232233498 / 99210496
E-mail: manoel_vieira@bol.com.br
Materiais: Plástico, Pneu, Bateria, Lâmpadas, Óleo, Eletrônicos, Borracha

NORTE RECICLA

Endereço: BR 101 KM 139
Contato: LUIZ MARIO
Bairro: CANIVETE / **CEP:** 29900154
Cidade: LINHARES / **Estado:** AC
Fone: 27 33738399 / 2799270977
E-mail: norterecicla@hotmail.com
Site: www.norterecicla.com.br
Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha
Comercialização: Material Reciclado
Material: PET, PEBD, PS, PEAD, PVC, PP, EVA, ABS, NYLON, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, COBRE, INOX, LATÃO, NÍQUEL,

ONG FONTE DE VIDA PAJUÇARA

Endereço: Rua. 15 nº 79
Contato: Kátia Oliveira
Bairro: Conjunto Industrial / **CEP:** 61900450
Cidade: Maracanaú / **Estado:** CE
Fone: (85) 32972776 / (85) 8881-0440
E-mail: katiaongfontedevidapajucara@oi.com.br
Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Tecido, Óleo, Madeira, Matéria Orgânica, Eletrônicos, Borracha
Comercialização: Resíduo Triado

PARTICULAR

Endereço: rua cachoeira da pedra 196
Contato: fernando
Bairro: jd sao paulo
CEP: 08472300
Cidade: São Paulo
Estado: SP
Fone: 65569333 / 76654571
E-mail: aprodo@gmail.com
Materiais: Plástico, Metal, Papel, Vidro, Longa Vida, Lâmpadas, Óleo
Comercialização: Material Reciclado

PREFEITURA MUNICIPAL DE FRUTUOSO GOMES

Endereço: Rua Jose carlos,95
Contato: Alexandra Alves da Cunha
Bairro: Centro / **CEP:** 59890000
Cidade: Frutuoso Gomes / **Estado:** RN
Fone: 3394 0225 / 3394 0328
E-mail: alecunha02@hotmail.com
Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Vidro, Lâmpadas, Eletrônicos, Borracha
Comercialização: Resíduo Triado
Material: PET, PEBD, PS, PEAD, PVC, PP, PC, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, COBRE, INOX, LATÃO, PNEU, PAPEL BRANCO,

QUALITEC NORDESTE

Endereço: Ru a Celso piatt, 472
Contato: Alfredo Guilherme
Bairro: Jaraguá / **CEP:** 57022210
Cidade: Maceió / **Estado:** AL
Fone: 3032.3939 / 3327.0237
E-mail: alfredo@qualitecmaceio.com.br

RECIMAR

Endereço: Rua Madre Josefina, 111
Contato: Jaqueline Boonen
Bairro: Cidade Nova / **CEP:** 29345000
Cidade: Marataizes / **Estado:** ES
Fone: (28) 3532-4345 / (28)92717133
E-mail: jboonen@bol.com.br

Comercialização: Resíduo Triado

Material: PVC, ALUMÍNIO, PNEU, VIDRO, BATERIAS, BOMBONAS, BORRACHA, ELETRO-ELETRÔNICOS, LÂMPADAS COMUNS, **LÂMPADAS FLUORESCENTES**, ÓLEO LUBRIFICANTE, PILHAS
Forma de Venda: Bobinas
Forma de Compra: Triturado

ZAMAK, PNEU, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, VIDRO, PET verde, PET incolor, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC rígido, PVC flexível, PP filme, PP rígido, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, TUBO DENTAL, PEAD flexível, BATERIAS, BOMBONAS, BORRACHA, CARTICHO DE TINTA, CÔCO, LÂMPADAS COMUNS, **LÂMPADAS FLUORESCENTES**, MADEIRA, MATÉRIA ORGÂNICA, METAIS FERROSOS, ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PLÁSTICO FILME, SERRAGEM, TAMBORES, TECIDO
Forma de Venda: Sujo, Barras, Pellets, Lascas, Granulado, Chapas, Bobinas, Solto, Separado, Prensado, Limpo, Caco, Inteiro
Forma de Compra: Moído (flake), Produto Final, Pó, Aglutinado, Misturado

Material: PET, PS, PVC, EVA, ABS, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX, LATÃO, PNEU, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, VIDRO, PET verde, PET incolor, PVC flexível, PP filme, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, TUBO DENTAL, BATERIAS, BOMBONAS, BORRACHA, CARTICHO DE TINTA, CÔCO, ELETRO-ELETRÔNICOS, **LÂMPADAS FLUORESCENTES**, MADEIRA, MATÉRIA ORGÂNICA, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PILHAS, SERRAGEM, TAMBORES, TECIDO
Forma de Venda: Separado, Prensado
Forma de Compra: Sujo, Solto

Material: PET, PEBD, PS, PEAD, PVC, PP, PC, NYLON, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX, LATÃO, ZAMAK, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, VIDRO, PET verde, PET incolor, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC rígido, PVC flexível, PP filme, PP rígido, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, BATERIA CHUMBO ÁCIDO, PEAD flexível, BATERIAS, BOMBONAS, MADEIRA, METAIS FERROSOS, ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PILHAS, SERRAGEM, SOLVENTES, TAMBORES, TECIDO
Forma de Venda: Prensado
Forma de Compra: Misturado

PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, VIDRO, PET verde, PET incolor, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC rígido, PVC flexível, PP filme, PP rígido, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, PEAD flexível, CARTICHO DE TINTA, ELETRO-ELETRÔNICOS, LÂMPADAS COMUNS, **LÂMPADAS FLUORESCENTES**, METAIS FERROSOS, PAPEL, PET, PLÁSTICO FILME, TAMBORES
Forma de Venda: Barras, Lascas, Granulado, Separado, Limpo, Caco
Forma de Compra: Limpo

Site: www.qualitecmaceio.com.br

Materiais: Lâmpadas
Comercialização: Material Reciclado
Material: LÂMPADAS COMUNS, **LÂMPADAS FLUORESCENTES**
Forma de Venda: Produto Final
Forma de Compra: Chapas

Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Lâmpadas, Tecido, Madeira, Eletrônicos, Borracha
Comercialização: Material Reciclado
Material: PET, PVC, PP, PC, PNEU, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, VIDRO, PET verde, PET incolor, PVC rígido, PVC flexível, PP

filme, PP rígido, VIDRO colorido, VIDRO incolor, TUBO DENTAL, CÓCO, ELETRO-ELETRÔNICOS, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES, MADEIRA, PAPEL, PET, PLÁSTICO FILME, TECIDO

RECITEC - RECICLAGEM DE LÂMPADAS

Endereço: Rua Zico Barbosa, 426
Contato: Renato Barros
Bairro: Dist. Industrial / **CEP:** 33600000
Cidade: Belo horizonte / **Estado:** MG
Fone: 31 32130898 / 31 32745614
E-mail: recitec@uol.com.br

RODRIGUES & ALMEIDA MOAGEM DE VIDROS

Endereço: Rua 03 s/n Distrito Industrial I
Contato: Gilberto Almeida
Bairro: Cascalho / **CEP:** 13490000
Cidade: Cordeirópolis / **Estado:** SP
Fone: (19)9649-6867 / (19)9182-7986
E-mail: vidramox@tironet.com.br

SAMAE

Endereço: Rua Bahia n°1530
Contato: Jonatas
Bairro: Salto / **CEP:** 89032144
Cidade: Blumenau / **Estado:** SC
Fone: 47 33308419 / 47 33308444
E-mail: gerencia.patrimonio@samae.com.br
Site: www.samae.com.br
Materiais: Plástico, Metal, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Lâmpadas, Eletrônicos, Borracha
Comercialização: Material Reciclado

SIR COMPANYY

Endereço: Av. Regente Feijó, 785
Contato: Abilio Santos
Bairro: Anália Franco / **CEP:** 03342000
Cidade: São Paulo / **Estado:** SP
Fone: 6966-5955 / 9648-1605
E-mail: abilio@sircompany.com.br
Site: www.sircompany.com.br
Materiais: Plástico, Metal, Pneu, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tubo Dental, Tinta, Lâmpadas, Óleo, Madeira, Eletrônicos, Borracha
Comercialização: Resíduo Triado
Material: PET, PEBD, PS, PEAD, PVC, PP, PC, ABS, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX, LATÃO, NÍQUEL,

TECTOBRAS INFORMATICA FORTE

Endereço: AV DO FAROL S/N
Contato: ALMIR MARIA
Bairro: PRAIA DO FORTE
CEP: 48280000
Cidade: Mata de São João
Estado: BA
Fone: 7136761528 / 7192060967
E-mail: tectobras@gmail.com
Materiais: Pilha, Lâmpadas, Eletrônicos

TRAMPPPO RECICLA LÂMPADAS

Endereço: Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 – IPEN/45 – Bloco D – Subsolo S02 – CIETEC – Cida
Contato: Elaine Menegon
Bairro: Butantã / **CEP:** 05508000
Cidade: São Paulo / **Estado:** SP
Fone: 11 - 30398382

ZOOM AMBIENTAL

Endereço: Av. Elias Guersoni,70
Contato: Eugenio Pereira
Bairro: Jardim Califórnia / **CEP:** 37550000
Cidade: Pouso Alegre / **Estado:** MG
Fone: 35 3423 5640 / 35 9984 2640
E-mail: eugenio@zoomambiental.com.br
Site: www.zoomambiental.com.br
Materiais: Plástico, Metal, Papel, Pilha, Bateria, Vidro, Longa Vida, Tinta, Lâmpadas, Óleo, Matéria Orgânica, Eletrônicos
Comercialização: Resíduo Triado
Material: PET, PEBD, PEAD, PVC, PP, NYLON, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX, LATÃO, NÍQUEL, PAPEL

Forma de Venda: Prensado
Forma de Compra: Separado

Site: www.recitecmg.com.br

Materiais: Lâmpadas
Comercialização: Material Reciclado
Material: LÂMPADAS FLUORESCENTES
Forma de Venda: Inteiro
Forma de Compra: Inteiro

Materiais: Vidro, Lâmpadas
Comercialização: Material Reciclado
Material: VIDRO, VIDRO plano, VIDRO incolor, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES
Forma de Venda: Pó
Forma de Compra: Granulado, Triturado, Solto, Separado, Caco

Material: PET, PEBD, PS, PEAD, PVC, PP, NYLON, FERRO, AÇO, ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, INOX, LATÃO, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, VIDRO, PET verde, PET incolor, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC rígido, PVC flexível, PP filme, PP rígido, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, PEAD flexível, BATERIAS, CARTICHO DE TINTA, ELETRO-ELETRÔNICOS, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES, METAIS FERROSOS, PAPEL, PET, PILHAS, PLÁSTICO FILME
Forma de Venda: Prensado, Caco
Forma de Compra: Pellets, Lascas

PNEU, PAPEL BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, VIDRO, PET verde, PET incolor, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC rígido, PVC flexível, PP filme, PP rígido, VIDRO colorido, VIDRO incolor, PILHA NÍQUEL METAL HIDRETO, PILHA ÍON DE LÍTIO, PILHA NÍQUEL CÁDMIO, BATERIA CHUMBO ÁCIDO, TUBO DENTAL, PEAD flexível, BATERIAS, BOMBONAS, BORRACHA, CARTICHO DE TINTA, ELETRO-ELETRÔNICOS, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES, MADEIRA, METAIS FERROSOS, ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PILHAS, PLÁSTICO FILME, SERRAGEM, SOLVENTES, TAMBORES
Forma de Venda: Barras, Triturado, Solto, Separado, Prensado, Limpo
Forma de Compra: Chapas, Bobinas, Caco

Comercialização: Material Reciclado

Material: PET, PC, FERRO, BRONZE, COBRE, NÍQUEL, VIDRO, PET verde, PET incolor, VIDRO colorido, VIDRO plano, VIDRO incolor, PILHA NÍQUEL METAL HIDRETO, PILHA ÍON DE LÍTIO, PILHA NÍQUEL CÁDMIO, ELETRO-ELETRÔNICOS, PET, PILHAS, PLÁSTICO FILME
Forma de Venda: Pellets, Moído (flake), Produto Final, Pó, Granulado, Chapas, Triturado, Prensado
Forma de Compra: Sujo, Solto, Separado, Caco, Inteiro

E-mail: tramppo@tramppo.com.br

Site: www.tramppo.com.br
Materiais: Lâmpadas
Comercialização: Material Reciclado
Material: LÂMPADAS FLUORESCENTES
Forma de Venda: Inteiro
Forma de Compra: Inteiro

BRANCO, PAPELÃO, PAPEL JORNAL, PAPEL MISTO, LONGA VIDA, PET verde, PET incolor, PEAD rígido, PEAD filme, PEBD rígido, PEBD filme, PVC rígido, PP rígido, VIDRO colorido, VIDRO plano, BATERIA CHUMBO ÁCIDO, PEAD flexível, BATERIAS, BOMBONAS, ELETRO-ELETRÔNICOS, LÂMPADAS COMUNS, LÂMPADAS FLUORESCENTES, MADEIRA, MATÉRIA ORGÂNICA, METAIS FERROSOS, ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO VEGETAL, PAPEL, PET, PILHAS, SERRAGEM, SOLVENTES, TAMBORES, TECIDO
Forma de Venda: Barras, Pellets, Produto Final, Lascas, Granulado, Chapas, Triturado, Prensado, Misturado, Caco
Forma de Compra: Barras, Pellets, Produto Final, Lascas, Granulado, Chapas, Bobinas, Triturado, Prensado, Misturado, Caco

ANEXO 4 – LEI ESTADUAL N. 14.577 DE 15 DE JANEIRO DE 2003.

Lei Estadual Nº 14.577, de 15 de janeiro de 2003.

Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências.^[1]

(Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 16/01/2003)

O Povo do Estado de Minas Gerais, por seus representantes, decretou e eu, em seu nome, sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - O artigo 4º da Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 4º - Compete ao Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM - estabelecer normas para recolhimento, reutilização, reciclagem, tratamento ou dispositivo final ambientalmente adequada de resíduo sólido que, por sua composição físico-química, necessite de procedimentos especiais para descarte no meio ambiente sem prejuízo do disposto na Lei nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000. [2]

§ 1º - Incluem-se entre os resíduos sólidos a que se refere o “caput” deste artigo disquete de computador, **lâmpada fluorescente**, pilha e bateria. (grifo nosso).

§ 2º - **Os resíduos de que trata este artigo serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que comercializam os produtos que lhes deram origem ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, a fim de que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, procedimentos de reutilização, reciclagem e tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.** (grifo nosso).

§ 3º - **Os estabelecimentos comerciais e a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores manterão recipientes para descarte dos resíduos a que se refere este artigo, obedecidas as normas ambientais e de saúde pública pertinentes e as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até que estes promovam seu recolhimento e disposição ambientalmente adequada.** (grifo nosso).

§ 4º - O descumprimento do disposto nesta Lei sujeitará o infrator à pena de multa, nos termos da Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, sem prejuízo de outras combinações cabíveis.” [3]

Art. 2º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º - Revogam-se as disposições em contrário.

Belo Horizonte, aos 15 de janeiro de 2003.

Aécio Neves
Governador do Estado

[1] A Lei Estadual nº 13.766, de 30 de novembro de 2000 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 01/12/200) dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.

[2] A Lei Estadual nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 21/12/2000) dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado.

[3] A Lei Estadual nº 7.772, de 8 de setembro de 1980 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 09/09/1980) dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente. O Decreto Estadual nº 21.228, de 10 de março de 1981 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 21/03/1981) regulamentou totalmente esta Lei. Posteriormente o Decreto Estadual nº 39.424, de 5 de fevereiro de 1998 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 06/02/1998) passou a regulamentar totalmente esta Lei, revogando o Decreto anterior. Posteriormente, o Decreto Estadual nº 44.844, de 25 de junho de 2008 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 26/06/2008) passou a estabelecer normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

Lei Estadual N. 13.766, de 30 de novembro de 2000.

Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.

(Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 01/12/2000)

O Povo do Estado de Minas Gerais, por seus representantes, decretou e eu, em seu nome, sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - O Estado apoiará e incentivará, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente, o município que queira implantar em seu território política de coleta seletiva de lixo, com o objetivo de proteger e preservar o meio ambiente.

Art. 2º - Para a consecução dos objetivos previstos no art. 1º desta lei, incumbe ao poder público estadual:

I - prestar assistência técnica, operacional e financeira ao município, por meio de convênio ou instrumento congêneres;

II - promover, em articulação com o município, campanhas educativas dirigidas às populações diretamente interessadas;

III - criar programas e projetos específicos, observado o disposto no art. 161, I, da Constituição do Estado;[1]

IV - celebrar convênio com entidade educacional ou de defesa do meio ambiente, pública ou privada;

V - tornar disponíveis máquinas, veículos e equipamentos.

Art. 3º - Os recursos para atender às despesas decorrentes do cumprimento desta lei serão provenientes de:

I - dotações consignadas no orçamento do Estado;

II - doações de entidades públicas ou privadas e de pessoas físicas;

III - transferências de fundos federais e estaduais;

IV - fontes diversas.

Art. 4º - Compete ao Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM - estabelecer normas para recolhimento, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada de resíduo sólido que, por sua composição físico-química, necessite de procedimentos especiais para descarte no meio ambiente sem prejuízo do disposto na Lei nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000. [2]

§ 1º - Incluem-se entre os resíduos sólidos a que se refere o "caput" deste artigo disquete de computador, lâmpada fluorescente, pilha e bateria.

§ 2º - Os resíduos de que trata este artigo serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que comercializam os produtos que lhes deram origem ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, a fim de que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, procedimentos de reutilização, reciclagem e tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

§ 3º - Os estabelecimentos comerciais e a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores manterão recipientes para descarte dos resíduos a que se refere este artigo, obedecidas as normas ambientais e de saúde pública pertinentes e as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até que estes promovam seu recolhimento e disposição ambientalmente adequada.

§ 4º - O descumprimento do disposto nesta Lei sujeitará o infrator à pena de multa, nos termos da Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, sem prejuízo de outras combinações cabíveis. [3]

[4]Art. 4º-A. Os órgãos e entidades da Administração Pública direta e indireta do Estado instituirão coleta seletiva de lixo, de acordo com o disposto nesta lei, na hipótese de inexistência de legislação municipal pertinente, obedecidas as seguintes diretrizes:

I - as atividades de coleta seletiva de resíduos recicláveis, tais como papel, papelão, plástico, metal e vidro, integrarão iniciativas voltadas para a educação ambiental;

II - os recipientes para coleta de resíduos recicláveis serão dispostos em local de fácil acesso e identificados por meio de cores padronizadas para cada tipo de material, conforme parâmetros definidos pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - Copam;

III - o material coletado poderá ser doado para associações e cooperativas de catadores de lixo e, na falta destas, para instituições congêneres.

Parágrafo único. Mediante procedimento licitatório, poderão ser feitas parcerias com empresas e instituições da iniciativa privada para receber em doação os recipientes a que se refere o inciso II do caput deste artigo,

permitida a cessão à instituição doadora, nos termos do contrato de parceria, de até um oitavo da área dos recipientes, pelo período máximo de seis meses, para veiculação de propaganda."

Art. 5º - A alínea "a" do inciso VIII do art. 1º da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 1º -
VIII -"

a) parcela de, no máximo, 50% (cinquenta por cento) do total será distribuída aos municípios cujos sistemas de tratamento ou disposição final de lixo e de esgoto sanitário, com operação licenciada pelo órgão ambiental estadual, atendam, no mínimo, a, respectivamente, 70% (setenta por cento) e a 50% (cinquenta por cento) da população, sendo que o valor máximo a ser atribuído a cada município não excederá o respectivo investimento, estimado com base na população atendida e no custo médio "per capita", fixado pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM - , dos sistemas de aterro sanitário, usina de compostagem de lixo e estação de tratamento de esgotos sanitários, bem como aos que, comprovadamente, tenham implantado em seu território sistema de coleta seletiva de lixo;".

Art. 6º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 7º - Revogam-se as disposições em contrário.

Palácio da Liberdade, em Belo Horizonte, aos 30 de novembro de 2000.

Itamar Franco - Governador do Estado

[1] O inciso I do artigo 161 da Constituição do Estado veda o início de programa ou projeto não incluídos na Lei Orçamentária Anual.

[2] A Lei Estadual nº 14.577, de 15 de janeiro de 2003 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 16/01/2003) deu nova redação ao artigo 4º que tinha a seguinte redação original: "Art. 4º - Compete ao Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM -, no prazo de cento e oitenta dias contados da data de publicação desta lei, baixar normas e estabelecer procedimentos para o recolhimento, reaproveitamento, disposição final, reciclagem e outras formas de processamento de lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias usadas, observada como diretriz a atribuição, ao produtor, de responsabilidade pelo destino final desses materiais e rejeitos." A Lei Estadual nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 21/12/2000) dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado.

[3] A Lei Estadual nº 7.772, de 8 de setembro de 1980 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 09/09/1980) dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente. O Decreto Estadual nº 39.424, de 5 de fevereiro de 1998 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 06/02/1998) regulamentou a referida Lei, dispondo sobre a aplicação de multa aos seus infratores.

[4] A Lei Estadual nº 16.689, de 11 de janeiro de 2007 (Publicação - Diário do Executivo - "Minas Gerais" - 12/01/2007) acrescentou o artigo 4º-A a esta norma.

ANEXO 5 – LEI MUNICIPAL N. 9.068 DE 17 DE JANEIRO DE 2005

LEI MUNICIPAL N.º 9.068 DE 17 DE JANEIRO DE 2005

DISPÕE SOBRE A COLETA, O RECOLHIMENTO E A DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUO SÓLIDO QUE MENCIONA, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O Povo do Município de Belo Horizonte, por seus representantes, decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º - Considera-se resíduo potencialmente perigoso à saúde e ao meio ambiente, as pilhas, baterias e **lâmpadas**, após seu uso ou esgotamento energético, sendo que a sua coleta, o seu recolhimento e a sua destinação final deverão observar o estabelecido nesta Lei. (grifo nosso).

§ 1º - Para os fins da aplicação do disposto nesta Lei, consideram-se pilhas e baterias, aquelas que contenham, em sua composição, um ou mais elementos de chumbo, mercúrio, cádmio, lítio, níquel e seus compostos.

§ 2º - Estende-se o disposto no *caput* aos produtos eletroeletrônicos que contenham pilhas ou baterias em sua estrutura, de forma insubstituível.

§ 3º - Os resíduos a que se refere o *caput* deste artigo não poderão ser dispostos em aterros sanitários destinados a resíduos domiciliares. (grifo nosso).

Art. 2º - Os produtos a que se refere o art. 1º, após sua utilização ou esgotamento energético, deverão ser entregues, pelos usuários, aos estabelecimentos que os comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada. (grifo nosso).

Art. 3º - As baterias industriais destinadas a telecomunicações, usinas elétricas, sistemas ininterruptos de fornecimento de energia, alarme, segurança, movimentação de cargas ou pessoas, partida de motores diesel e uso geral industrial, após seu esgotamento energético, deverão ser entregues pelo usuário ao fabricante, ao importador ou ao distribuidor para os procedimentos a que se refere o art. 2º desta Lei.

Art. 4º - Para os fins da aplicação do disposto nesta Lei e de acordo com as normas técnicas específicas, considera-se:

I - bateria: conjunto de pilhas ou acumuladores recarregáveis interligados convenientemente;

II - pilha: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão geralmente irreversível de energia química;

III - lâmpada fluorescente: lâmpada em que a maior parte da luz é emitida por uma camada de material fluorescente aplicada na superfície interna de um bulbo de vidro, excitada por radiação ultravioleta produzida pela passagem de corrente elétrica, através de vapor de mercúrio;

IV - lâmpada de vapor de mercúrio: lâmpada em que a luz é emitida pela passagem de corrente elétrica através de vapor de mercúrio à alta pressão, contido num bulbo de vidro;

V - lâmpada de vapor de sódio: lâmpada em que a luz é emitida pela passagem de corrente elétrica de vapores de sódio e de mercúrio, contidos num bulbo de vidro;

VI - lâmpada de luz mista: lâmpada em que a luz é emitida pela passagem de corrente elétrica simultaneamente através de filamento metálico e de vapor de mercúrio, puro ou associado ao sódio, contido num bulbo de vidro. (grifo nosso).

Art. 5º - Os estabelecimentos que comercializam os produtos descritos no art. 4º, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas, com a finalidade de atender aos procedimentos a que se refere o art. 2º desta Lei. (grifo nosso).

Parágrafo único - Os resíduos potencialmente perigosos de que trata o art. 1º desta Lei serão acondicionados adequadamente e armazenados de forma segregada, obedecidas as normas ambientais e de saúde pública, além das recomendações de fabricantes ou de importadores, até o seu repasse a estes.

Art. 6º - (VETADO)

Art. 7º - (VETADO)

Art. 8º - (VETADO)

Art. 9º - A reutilização, a reciclagem, o tratamento ou a disposição final dos produtos de que trata esta Lei, realizados diretamente pelo fabricante ou por terceiros, deverão ser processados de forma tecnicamente segura e adequada à saúde e ao meio ambiente, especialmente no que se refere ao licenciamento da atividade.

Art. 10 - O Executivo regulamentará esta Lei no prazo de 90 (noventa) dias, contado da data de sua publicação.

Art. 11 - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Belo Horizonte, 17 de janeiro de 2005

Fernando Damata Pimentel
Prefeito de Belo Horizonte

(Originária do Projeto de Lei nº 1.717/04, de autoria da Vereadora Neusinha Santos)

RAZÕES DO VETO PARCIAL

Ao tomar conhecimento da Proposição de Lei nº 1.112/04 que "*Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e a destinação final de resíduo sólido que menciona, e dá outras providências*", sou levado a opor-lhe veto parcial pelos fundamentos adiante expostos.

Valho-me, para tanto, dos pareceres da Comissão de Legislação e Justiça da Câmara Municipal de Belo Horizonte - CMBH e da Secretaria Municipal de Políticas Urbanas, que apontaram impedimentos à sanção integral da Proposição.

A Comissão supra citada assim se manifestou em seu parecer:

"Embora seja relevante a iniciativa da autora, podemos ver que o assunto tratado na matéria encontra-se exaustivamente albergada em nosso ordenamento jurídico através da Lei n.º 6.836, de 21 de fevereiro de 1995, Lei n.º 8.052/00 e Lei n.º 8.357, de 29 de abril de 2002.

(...)

Acresce realçar que embora a matéria afaste o princípio da novidade e também da imprescindibilidade normativa, necessários à aprovação legislativa, não haverá óbices caso seja encetada proposta que vise aperfeiçoar o estatuído nas Leis supramencionadas que dispõem sobre o mesmo assunto trazido no Projeto de Lei em tela."

A Secretaria Municipal de Políticas Urbanas, por meio da Assessoria Jurídica da Superintendência de Limpeza Urbana - SLU, tratou a Proposição em comento da seguinte forma:

"Em que pese a bem fundamentada justificativa apresentada pela ilustríssima Vereadora e a louvável preocupação com as condições que garantam, com segurança, a qualidade do meio ambiente e a saúde pública, observamos alguns equívocos em seu conteúdo técnico e legal.

(...)

Relevando a redundância legislativa, observamos a inviabilidade prática dos arts. 6.º e 7.º, considerando que um município não pode imputar regras, obrigações e normas a empresas sediadas em outro município, caso da maioria dos fabricantes e importadores dos produtos mencionados pela Proposição de Lei ora analisada.

Por fim, cabe ressaltar que a imposição de obrigações se torna inócua na prática, se não é prevista penalidade frente ao fato do descumprimento, argumento este que torna o objetivo da Proposição de Lei em tela inexecutável."

Por conexão, o art. 8.º se encaixa na inviabilidade prática supra mencionada.

Apesar da falta de inovação, e pelas razões apresentadas nos pareceres supra, veto os arts. 6.º, 7.º e 8.º, todos da Proposição de Lei nº 1.112/04, devolvendo-a ao reexame da Egrégia Câmara Municipal.

Belo Horizonte, 17 de janeiro de 2005
Fernando Damata Pimentel
Prefeito de Belo Horizonte

ANEXO 6 – PRINCIPAIS ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA SALA VERDE, VINCULADA À SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE BELO HORIZONTE

**SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – NOVEMBRO 2010**

ATIVIDADES DO CENTRO DE EXTENSÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

SALA VERDE - Av. Afonso Pena, 4000 - Cruzeiro

DIA	HORÁRIO	ATIVIDADE
08/11/10	9:00 ÀS 11:30H	AMBIENTE EM FOCO: “Destino dos Resíduos Sólidos Urbanos ”(Mod. II) Heloísa Helena Couto/UEMG
09/11/10	8:30 ÀS 11:30H	OFICINA: “Consumo Responsável” Eliana Apgua/SMMA
18/11/10	14:00 ÀS 17:00H	OFICINA: “Consumo Responsável” Eliana Apgua/SMMA
19/11/10	13:00 ÀS 17:30H	VISITA ORIENTADA: Manancial Catarina – Parque Estadual da Serra do Rola Moça Fátima Sampaio/SMMA
22/11/10	13:00 ÀS 17:30H	TRAVESSIA URBANA-RURAL: Sub-bacia do Córrego Ferrugem <i>Vagner Luciano de Andrade e Márcia Miranda/SMMA</i>
23/11/10	8:30 ÀS 11:30H	OFICINA: “ Mãos à Obra: Confecção de Enfeites Natalinos ” Nilza e Eliana Apgaua/SMMA
25/11/10	15:00 ÀS 17:00H	AMBIENTE EM FOCO: Palestra “Mudanças Climáticas: Cenário Atual e Expectativas” Alexandre Leal/ SMMA
26/11/10	13:00 ÀS 17:30H	VISITA ORIENTADA: Manancial Catarina – Parque Estadual da Serra do Rola Moça Fátima Sampaio/SMMA
29/11/10	13:30 ÀS 17:30H	VISITA ORIENTADA: “Aterro Sanitário de Sabará” Márcia Miranda/SMMA
30/11/10	14:00 ÀS 17:00H	OFICINA: “ Mãos à Obra: Confecção de Enfeites Natalinos ” <i>Nilza e Eliana Apgaua/SMMA</i>

Informações e Inscrições a partir do 01/11/10 de 8:00 às 17:00h:(31) 3277-5199

Público: cidadãos, a partir de 16 anos, interessados nas questões socioambientais.

Observações: A ausência sem prévio aviso, em uma das atividades, implicará no cancelamento das demais inscrições para o mês.

As vagas dos inscritos serão asseguradas somente até o horário de início de cada atividade.

ATIVIDADES DOS CENTROS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – CEA’S

CEA BARREIRO – Rua: Ximango, 809 – (Parque das Águas)		
DIA	HORÁRIO	ATIVIDADE
05/11/10	7:30 ÀS 10:30H	OFICINA DE RECICLAGEM E TRILHA ECOLÓGICA Jordano Acácio/FPM
19/11/10	7:30 ÀS 10:30H	OFICINA DE RECICLAGEM E TRILHA ECOLÓGICA Jordano Acácio/FPM
26/11/10	7:30 ÀS 10:30H	OFICINA DE RECICLAGEM E TRILHA ECOLÓGICA Jordano Acácio/FPM
29/11/10	7:30 ÀS 10:30H	OFICINA DE RECICLAGEM E TRILHA ECOLÓGICA Jordano Acácio/FPM
CEA NORTE - Rua: Rubens de Souza Pimentel, 7050 – (Parque N. S. da Piedade)		
08/11/10	8:00 ÀS 10:00H	OFICINA DE ORIGAMI – O LIXO NA VISÃO ORIENTAL Elza Russo - Psicóloga
12/11/10	8:00 ÀS 10:00H	VÍDEO/DINÂMICA – CORRIDA DAS ÁGUAS Francisco Jorge - Sociólogo/SMMA
22/11/10	7:00 ÀS 11:00H	CIRCUITO AMBIENTAL – DO CEA NORTE À FOZ DO ONÇA Dayse Diamantino - Bióloga/SMMA
CEA – VENDA NOVA – Rua: Sebastião Gomes Pereira, 140 – (CEVAE Serra Verde)		
10/11/10	8:00 ÀS 11:00H	QUARTA NA TRILHA – Parceria com IEF Cláudia Andrade/SMMA
17/11/10	8:00 ÀS 11:00H	QUARTA NA TRILHA – Parceria com IEF Cláudia Andrade/SMMA
24/11/10	8:00 ÀS 11:00H	QUARTA NA TRILHA – Parceria com IEF Cláudia Andrade/SMMA
25/11/10	8:00 ÀS 11:00 H	CONFECÇÃO DE CARTÃO RECICLAVEL – Parceria com o CEVAE Cláudia Andrade/SMMA e Júlia Jacome/CEVAE
01/12/10	8:00 ÀS 11:00H	QUARTA NA TRILHA – Parceria com IEF Cláudia Andrade/SMMA

Ecoteca: Biblioteca e videoteca especializada em temas ambientais - 2ª à 6ª feira de 9:00 às 17:00h – 3277-5194.

Receba, pela internet, a programação das atividades do Centro de Extensão em Educação Ambiental / Sala Verde e dos Centros Regionais de Educação Ambiental - CEAs. Solicite pelo telefone ou acesse www.pbh.gov.br.

Textos extraídos do *website*:

<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/noticia.do?evento=portlet&pAc=not&idConteudo=39062&pIdPlc=&app=salanoticias>

Acesso em: 10 de nov. 2010.

ANEXO 7 – PRINCIPAIS ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA (SLU) VINCULADA À SECRETARIA MUNICIPAL DE POLÍTICAS URBANAS DE BELO HORIZONTE

SLU

UEA - UNIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Unidade de Educação Ambiental – UEA é um espaço interativo para a realização de atividades com enfoque na educação para limpeza urbana e reciclagem de resíduos.

Ela funciona na antiga Usina de Beneficiamento do Lixo, localizada na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos da BR-040. O local foi reformado e adaptado especialmente para abrigar o espaço.

O objetivo da UEA é despertar o público para a busca coletiva de soluções dos problemas relativos à limpeza urbana e estimular a participação nos programas e práticas educativas de redução, reutilização e reciclagem, sem perder o foco na inclusão social e na geração de trabalho e renda.

O público-alvo é formado por professores, trabalhadores em educação, estudantes de todos os graus, catadores, carroceiros, servidores da limpeza pública, empresas, instituições, condomínios, associações, lideranças comunitárias, ONGs e grupos organizados.

Principais atividades desenvolvidas na UEA:

- apresentações teatrais do grupo de teatro "Até Tu SLU";
- cursos;
- palestras (direcionadas a professores, alunos, condôminos, catadores, carroceiros, empresas, instituições, grupos organizados etc.);
- dinâmicas;
- exposições;
- encontros e seminários;
- oficinas com enfoque na reutilização de materiais (papel artesanal, papel machê, flores em papel, plástico e metal, colagem, modelagem, máscaras, cadernos alternativos, arranjos juninos, natalinos e festividades diversas, arte em jornal, confecção de tintas a partir de pigmentos naturais, oratórios, caixas e embalagens, compostagem, vidros decorativos, bijuterias e ornamentos pessoais, brinquedos, objetos decorativos, teatro e contos).

As visitas à UEA devem ser agendadas pelo e-mail dvelu@pbh.gov.br ou pelo telefone 156.

FONTE:

http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&tax=16520&lang=pt_BR&pg=5600&taxp=0&

SLU

ATÉ TU SLU

O grupo de teatro Até tu SLU é uma companhia de arte-mobilização. Apresenta peças de curta duração em que são abordados temas como a coleta seletiva ou o combate ao desperdício, com o objetivo de despertar o indivíduo para as questões sócio-ambientais. O grupo utiliza o humor e o improviso como instrumento de sensibilização para a importância do meio ambiente e da conservação da limpeza urbana na cidade. Suas apresentações normalmente ocorrem em escolas, vilas, favelas, ruas, metrô, ônibus, sinais de trânsito, parques e feiras, entre outros lugares em Belo Horizonte, levando mensagens de educação para a limpeza urbana.

Criado em 1993, o elenco básico do grupo é composto por estudantes de curso técnico de ator e Artes Cênicas, e coordenado por atores. O figurino, baseado no uniforme laranja dos garis, é marca registrada do grupo, que busca valorizar o trabalhador da limpeza.

Junto com a mobilização social, auxilia os serviços de limpeza urbana da cidade na medida em que informa e orienta a população sobre implantações e ampliações de coleta de lixo, de coleta seletiva, de mutirões de limpeza, etc. Por ano, são cerca de 200 apresentações. A média de público anual é aproximadamente 35 mil pessoas.

Em 2000, recebeu o troféu Liberdade Musical Itaú pela sua contribuição à cultura mineira. No mesmo ano foi premiado entre as cem melhores práticas de 2001 no Programa Gestão Pública e Cidadania da Fundação Getúlio Vargas e da Fundação Ford. Recebeu Menção Honrosa no Prêmio Minas Ecologia — Categoria Prefeitura no ano de 2003.

O grupo de teatro Até Tu SLU pode ser contatado pelo e-mail dvelu@pbh.gov.br ou pelo telefone 156.



FONTE:

http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&tax=16519&lang=pt_BR&pg=5600&taxp=0&

SLU CEMP - CENTRO DE MEMÓRIA E PESQUISA

O Centro de Memória e Pesquisa tem como objetivo registrar e preservar a memória da limpeza urbana em Belo Horizonte, subsidiar pesquisas para a elaboração e execução de programas e projetos da SLU e organizar e fornecer informações sobre meio ambiente, saneamento, resíduos sólidos e suas formas de tratamento, tais como reciclagem, coleta seletiva, destinação final, etc.

O CEMP atende ao público em geral, estudantes e professores de todos os graus, outras prefeituras e profissionais das áreas de saneamento e meio ambiente. Criado em 1993, recebeu, em 1996, o nome da monitora de turma de varrição da Regional Barreiro, Rosalina de Paula Barroso, como homenagem ao trabalhador da SLU.

Funciona de segunda a sexta-feira, das 8h às 12h e das 13h às 17h, na rua Tenente Garro, 118, 9º andar, Santa Efigênia. Telefone: 3277-9372.

Textos extraídos do *website*:

http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pldPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&tax=16518&lang=pt_BR&pg=5600&taxp=0&

Acesso em: 10 de nov. 2010.