

# LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-CONSUMO NO SETOR DE LÂMPADAS FLUORESCENTES NAS CIDADES DO INTERIOR DE SÃO PAULO PERTENCENTES AO CONSAB (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO)\*

**MIQUILUCHI, Luciane**

*luciane.miquiluchi@gmail.com*

**GONÇALVES, Maria das Graças Costa**

Faculdade Santa Lúcia

*editorauniversitas@gmail.com*

## RESUMO

*Esse trabalho visa demonstrar que a logística reversa de pós-consumo do setor de lâmpadas fluorescentes no Brasil apresenta significativas expressões ecológicas, legais e econômicas, e demanda maior organização e eficiência. O objetivo desse estudo é analisar a eficiência da cadeia de distribuição reversa de pós-consumo no setor de lâmpadas fluorescentes nas cidades do interior de São Paulo, pertencente ao CONSAB (Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico), após a Lei nº 12.305 – Lei de Resíduos, sancionada em agosto de 2010. A metodologia utilizada foi composta por duas etapas: a primeira consistiu na aplicação de um questionário não estruturado com questões abertas e não disfarçadas ao Engenheiro Ambiental do Departamento do Meio Ambiente da prefeitura de Mogi Mirim; a segunda realizou-se, por meio de pesquisa de campo com o Diretor do Departamento do Meio Ambiente da Prefeitura de Mogi Mirim, que é signatária do referido*

---

\*Este artigo foi apresentado como trabalho de conclusão do curso de MBA em Gestão estratégica, com ênfase em logística, Faculdade Santa Lúcia, em novembro de 2011, e foi desenvolvido sob orientação de Profa. Dra. Maria das Graças Costa Gonçalves.

*consórcio. Os resultados mostraram que, apesar das cidades pertencentes ao CONSAB encaminharem suas lâmpadas fluorescentes à recicladora, estas ainda apresentam ausência de campanhas educativas, fato este que podem ter influenciado na destinação inadequada destes resíduos. Ao mesmo tempo, observou-se ainda que as indústrias produtoras de lâmpadas fluorescentes não apresentam uma logística reversa no período estudado, não atendendo, desta forma, ao disposto na Lei Federal nº 12.305 de agosto de 2010, que prevê responsabilidade compartilhada neste processo.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *logística reversa; pós-consumo; lâmpadas fluorescentes; legislações; CONSAB.*

## INTRODUÇÃO

Com o plano de racionamento energético que vigorou em 2001 no Brasil, aumentou sensivelmente o consumo de lâmpadas fluorescentes no país, no período de 2001 a 2010. Segundo Primi (2009), o consumo em 2000 era de dois a três milhões. De acordo com estimativa anual da Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (ABILUX, 2011a) cerca de 200 milhões de lâmpadas fluorescentes são consumidas no país, sendo que deste total, apenas 6% é reciclado. Se por um lado, as lâmpadas fluorescentes geram uma considerável economia de energia, por outro, com o descarte irregular, provocam sérios riscos à saúde e ao meio ambiente.

Atualmente, as leis ambientais fazem com que as empresas do setor de lâmpadas fluorescentes tenham de desenvolver estratégias não só para a logística direta, mas também para a logística reversa, já que os resíduos destes produtos são considerados perigosos devido à existência de mercúrio em sua composição. Isto exige uma destinação final adequada para evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a saúde dos seres humanos. O objetivo econômico também está presente na cadeia de distribuição reversa das lâmpadas fluorescentes, já que as indústrias recicladoras lucram com a venda de matérias-primas secundárias recuperadas através da reciclagem.

A implementação da logística reversa de pós-consumo das lâmpadas fluorescentes objetiva o cumprimento de leis e normas de resíduos sólidos, as quais procuram equilibrar os fluxos reversos e diretos, ou seja, fazer com que a quantidade de lâmpadas recicladas seja igual à quantidade fabricada.

De acordo com estimativa anual da Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (ABILUX, 2011a) cerca de 200 milhões de lâmpadas fluorescentes são consumidas no país, sendo que deste total, apenas 6% é reciclado.

Embora apresente grande importância para a preservação de recursos e do meio ambiente, significativa expressão econômica e crescente interesse empresarial, governamental e social, a logística reversa de pós-consumo de lâmpadas fluorescentes ainda é ineficiente por apresentar um alto custo do processo de reciclagem. Entretanto, entende-se que a responsabilidade pós-consumo implica no estabelecimento de sistemas de logística reversa.

Esse trabalho procura demonstrar que a logística reversa de pós-consumo do setor de lâmpadas fluorescentes no Brasil apresenta significativas expressões ecológicas, legais e econômicas, e demanda maior organização e eficiência. Para isso, o objetivo desse estudo é analisar a eficiência da cadeia de distribuição reversa de pós-consumo do setor de lâmpadas fluorescentes nas cidades do interior de São Paulo, pertencentes ao CONSAB, após a Lei nº 12.305 – Lei de Resíduos, sancionada em agosto de 2010.

## 2. LOGÍSTICA

De acordo com Braga (2008), o termo logística se originou no cerne da organização militar a fim de designar uma função de organização teórica e prática da disposição, do transporte e do abastecimento de munições, equipamentos, víveres e socorro médico para tropas em operação militar, na hora certa e no lugar certo. Este mesmo autor ressalta que as empresas incorporaram este conceito, criando um novo paradigma produtivo através do gerenciamento e aumento do fluxo de bens e informação, sendo atualmente um conceito estratégico para o aumento da competitividade.

Segundo a Associação Brasileira de Logística (ASLOG) (2011), a logística pode ser definida como uma parte da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla com eficácia o fluxo e a armazenagem dos bens, dos serviços e das informações entre o ponto de origem e o ponto de consumo desses itens, a fim de satisfazer o consumidor.

Moura (2006) define de uma forma sintética a logística como o processo de gestão dos fluxos de produtos, de serviços e da informação associada, entre fornecedores e clientes, levando aos clientes, onde quer que estejam, os produtos e serviços de que necessitam, nas melhores condições. Já Ballou (2004) ressalta, a logística como propósito de agregar valor a produtos e serviços essenciais para a satisfação do consumidor e o aumento de vendas.

De acordo com *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP<sup>1</sup>) (2011), a logística pode ser definida como a parte da gestão da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla, adequada e eficientemente, o fluxo reverso e a armazenagem de mercadorias, serviços e informações relacionadas ao ponto de origem e ao ponto de consumo, a fim de atender os clientes.

Godinho *et al.* (2010), nos levam a compreender que a logística é uma atividade fundamental da gestão da cadeia de aprovisionamento, que inclui ainda outras atividades como a coordenação e colaboração entre parceiros: fornecedores, intermediários, terceiros e clientes.

### 3. LOGÍSTICA REVERSA

Segundo Michelini (2008), a logística reversa se destaca como um processo de concepção, planejamento e controle da reutilização e a recuperação de produtos desgastados, a fim de economizar recursos e proteger o meio ambiente.

De acordo com Revlog (2011) (um grupo de trabalho europeu que tem como objetivo central analisar as questões - chave da logística reversa e assim, ordená-las de acordo com seu impacto), logística reversa é definida como sendo uma continuação da logística tradicional, o retorno dos produtos ou materiais usados para o descarte ou o reprocessamento nas fábricas.

Essa ideia de logística reversa para Revlog (2011) está atrelada ao planejamento de controle de matéria-prima, do processo de inventário de produtos acabados, da manufatura da distribuição e do ponto de consumo para o ponto de recuperação ou para o ponto em que será descartado apropriadamente.

Wankel (2008) define a logística reversa como o retorno, a reciclagem ou a reutilização de um material resultante, a fim de eliminar ou minimizar resíduos, resultante de um eficiente processo de distribuição. Ou seja, caracteriza como o fechamento do elo da cadeia de suprimentos.

Podemos ilustrar o conceito de logística reversa, com destaque na recuperação e no gerenciamento de resíduos, através de Gomes e Ribeiro (2004, p. 140.):

[...] A logística reversa visa à eficiente execução da recuperação de produtos. Tem como propósitos a redução, a disposição e o gerenciamento de resíduos tóxicos e não

---

<sup>1</sup> É a principal associação mundial sem fins lucrativos de profissionais de gestão de cadeias de abastecimento.

tóxicos. Implementar estratégias e programas de Logística Reversa em uma empresa exige muito empenho e vontade de ultrapassar grandes dificuldades. [...]

Já Rogers e Tibben- Lembke (1999) *apud* LEITE (2003, p.15) definem a logística reversa como sendo:

[...] O processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição. [...]

Segundo Lu *et al.* (2007), a logística reversa é definida como um processo de planejamento, execução e controle dos fluxos de matérias-primas, inventário em processo e acabados, a partir da fabricação, distribuição ou ponto de uso, recuperação ou de descarte apropriado.

Podemos compreender, com base em Leite (2003), que a logística reversa planeja, opera e controla o fluxo e informações logísticas correspondentes do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando valor econômico, ecológico, legal, logístico, entre outros.

#### **4. LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-CONSUMO**

Leite (2003) define a logística reversa de pós-consumo como a área de atuação da logística reversa que equaciona e operacionaliza igualmente o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos específicos. Os produtos em fim de vida útil ou usados com possibilidade de reutilização, assim como os resíduos industriais em geral, podem ser classificados como bens de pós-consumo.

Segundo Leite (2003), a logística reversa de pós-consumo tem como objetivo planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-consumo ou de seus materiais constituintes, classificados em função de seu estado de vida e origem, em condições de uso, fim de vida útil e resíduos industriais.

Guarnieri (2006) *apud* Rezende, Domácio e Slomski (2006, p.7) define a logística reversa de pós-consumo como:

[...] Área da logística reversa que trata dos bens no final da sua vida útil, dos bens usados como possibilidade de reutilização (embalagens, paletes) e de resíduos industriais. O retorno de pós-consumo se deve, geralmente, à obsolescência e a resíduos. [...]

Leite (2003) salienta a importância do descarte controlado no meio ambiente, denomina-a como disposição final segura, onde há a necessidade de viabilizar meios controlados para o descarte desses bens na natureza. O autor denomina disposição final segura o desembaraço dos bens, usando-se um meio controlado que não danifique, de alguma maneira, o meio ambiente e que não atinja, direta ou indiretamente, a sociedade. Já a disposição não segura é o desembaraço dos bens de maneira não controlada, tal como em locais impróprios (terrenos baldios, riachos, rios, mares, lixões, etc.), em quantidades indevidas.

Este autor ressalta que a logística reversa de pós-consumo está relacionada ao desenvolvimento sustentável, cujo objetivo é o crescimento econômico, minimizando os impactos ambientais. Este conceito tem sido constantemente utilizado nos dias de hoje, baseado na ideia de atender às necessidades do presente sem comprometer gerações futuras no atendimento de suas necessidades.

## 5. CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO REVERSOS DE PÓS- CONSUMO

Leite (2003) nos leva a compreender que os canais de distribuição reversos de pós-consumo são constituídos pelo fluxo reverso de produtos e de materiais constituintes no descarte dos produtos após sua utilidade original, e que retornam ao ciclo produtivo de alguma maneira. A **Figura 1** mostra os canais de distribuição reversos de produtos de pós-consumo dirigidos a sistemas de destinação final seguro ou controlado, que não provocam poluição, ou não seguros, que provocam impactos maiores sobre o meio ambiente.

Chaves, Junior, Martins e Opazo (2005) ressaltam que o canal de distribuição reverso de pós-consumo se caracteriza por produtos oriundos de descarte após uso, e que pode ser reaproveitado.

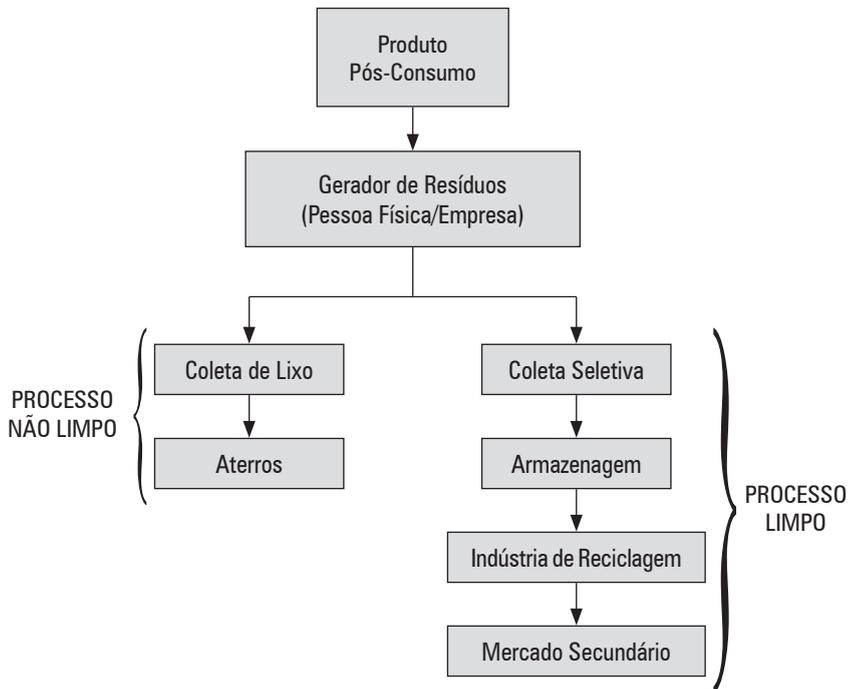
Segundo Leite (2003), após os produtos de pós-consumo completarem sua vida útil, o fluxo reverso apresenta o sistema de canal reverso de

revalorização: a reciclagem.

Moura (2006) caracteriza a reciclagem como uma operação de valorização de produtos e materiais que, depois de usados, não mantêm intactas as suas funcionalidades, podendo ser reaproveitada para entrar de novo na cadeia como produtos originais ou como *inputs* para novos produtos.

Já para Leite (2003), a reciclagem é como o canal reverso de revalorização, no qual os materiais constituídos dos produtos descartados são extraídos industrialmente e transformados em matérias-primas secundárias ou recicladas.

Para Medeiros (2008), o processo de reciclagem envolve várias etapas, como a coleta de material ou produto, seleção do item que será reaproveitado, preparação para reaproveitamento, processo industrial e consequente reintegração do material reciclado ao processo produtivo sob forma de matéria prima.



Fonte: Baseado em Leite (2003)

Figura 1 - Cadeia de distribuição reversa

## 6. LÂMPADAS FLUORESCENTES

Segundo a OSRAM<sup>2</sup> (2011), os primeiros modelos de lâmpadas fluorescentes foram desenvolvidos em 1856, mas somente em 1938 essas lâmpadas tiveram um aumento significativo em sua comercialização.

De acordo com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) (2011), as lâmpadas fluorescentes são caracterizadas por apresentarem vida útil maior e um consumo de energia elétrica menor se comparadas com as lâmpadas incandescentes.

### 6.1 CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO

Segundo Rodrigues (2002), as lâmpadas fluorescentes podem ser tubulares, circulares ou compactas e as lâmpadas de descarga (mista, vapor de mercúrio, vapor de sódio e vapor metálico). Este autor caracteriza as lâmpadas tubulares e circulares em alta eficiência e de longa durabilidade. Estas, por sua vez, emitem uma luz pela passagem da corrente elétrica através de um gás. Essa descarga é quase que totalmente formada por radiação ultravioleta e convertida em luz pelo pó fluorescente que reveste a superfície interna do bulbo. Da composição deste pó, resultam as mais diferentes alternativas de cor de luz, adequadas a cada tipo de aplicação, além de determinar a qualidade e quantidade de luz e a eficiência na reprodução de cor. São usadas em áreas comerciais e industriais.

Já as lâmpadas compactas possuem a tecnologia e as características de uma lâmpada fluorescente tubular de acordo com a OSRAM (2011), porém com tamanhos reduzidos. São utilizadas para as mais variadas atividades: comercial, institucional ou residencial.

De acordo com a Apliquim Brasil Recicle (2011), as lâmpadas de descargas funcionam através de reatores (dependendo do tipo, necessitam de 2 a 15 minutos entre a partida e a estabilização total do fluxo luminoso). São utilizadas em ambientes internos e externos. Essas lâmpadas possuem vários tipos: vapor metálico, vapor de sódio, vapor de sódio branca, vapor de mercúrio e luz mista.

Rodrigues (2002) justifica o elevado consumo de lâmpadas fluorescentes por apresentarem vantagens comparadas com as lâmpadas incandescentes: alta eficiência (as lâmpadas fluorescentes tubulares economizam

---

<sup>2</sup> Empresa Especializada na fabricação de lâmpadas, luminárias e sistema de iluminação.

até 25% de energia elétrica, já as compactas economizam até 80%), alta durabilidade (cerca de 10% mais que as lâmpadas incandescentes), menor aquecimento do ambiente, redução na carga térmica das grandes instalações, tonalidade de cor adequada para cada ambiente, aparência de cor semelhante às incandescentes ou mais branca e menor consumo de energia.

## 6.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A lâmpada fluorescente é constituída, basicamente, por um tubo de vidro (soda e sílica) recoberto internamente por pó de fósforo (clorofluorapatita e fosfato de ítrio vanadato). O tubo é preenchido com gás inerte (argônio, neônio, criptônio e/ou xenônio) a baixa pressão (0,003 atm) e vapor de mercúrio a baixa pressão parcial. A base é constituída de latão e alumínio e os eletrodos são de tungstênio ou aço inox, de acordo com os dados da Apliquim Tecnologia Ambiental (2010).

A **Tabela 1** relaciona a quantidade de mercúrio nos diferentes tipos de lâmpadas fluorescentes.

**Tabela 1** - Quantidade de mercúrio em lâmpadas fluorescentes

Tipo de Lâmpada	Potência	Quantidade Média de Mercúrio	Varição das Médias de Mercúrio por Potência
Fluorescentes Tubulares	15 a 110 W	0,015 g	0,008 a 0,025 g
Fluorescentes Compactas	5 a 42 W	0,004 g	0,003 a 0,010 g
Luz Mista	160 a 500 W	0,017 g	0,011 a 0,045 g
Vapor de Mercúrio	80 a 400 W	0,032 g	0,013 a 0,080 g
Vapor de Sódio	70 a 1000 W	0,019 g	0,015 a 0,030 g
Vapor Metálico	35 a 2000 W	0,045 g	0,010 a 0,170 g

**Fonte:** Apliquim Tecnologia Ambiental (2010, s.p.)

## 7. ASPECTOS ECONÔMICOS DA LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES

No Brasil, o custo para se reciclar lâmpadas fluorescentes é de responsabilidade do gerador de resíduos. Na Suécia, a própria empresa produtora de lâmpadas é responsável pela reciclagem, já na Alemanha, a responsabilidade é das prefeituras (GLOBO NEWS, 2008).

O custo pela reciclagem no Brasil varia entre R\$ 0,45 e R\$ 0,75, segundo dados da Globo News (2008). Somados a este valor são cobrados o custo do transporte que em algumas destas empresas recicladoras não são cobrados. A embalagem e o seguro contra acidentes também são acrescentados ao custo da reciclagem, de acordo com dados de Windmüller e Junior (2011).

Pode-se observar, com base em Sanches (2010), que na logística reversa de pós-consumo, as empresas de reciclagem e o mercado secundário de matérias-primas lucram com a reciclagem de lâmpadas fluorescentes, ou seja, as empresas que reciclam vendem para as empresas que se utilizam dessas matérias-primas secundárias em seus processos (estas também lucram, pois estas matérias-primas secundárias apresentam preços inferiores comparados aos das matérias-primas novas).

## 8. EMPRESAS RECICLADORAS DE LÂMPADAS FLUORESCENTES

De acordo com dados de Brasil (2010 a), no Brasil estão instaladas dez empresas que realizam a reciclagem de lâmpadas fluorescentes. Encontram-se nos estados de São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais.

A **Tabela 2** identifica as Empresas recicladoras de acordo com os respectivos Estados.

**Tabela 2** - Empresas recicladoras de lâmpadas fluorescentes

<b>São Paulo</b>	Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos Ltda
	Tramppo Comércio e reciclagem de Produtos Industriais
	Naturalis Brasil Desenvolvimento de Negócios
	Rodrigues & Almeida Moagem de Vidros
<b>Santa Catarina</b>	Brasil Recycle Ltda
<b>Rio Grande do Sul</b>	Sílex Indústria e Comércio de Produtos Químicos e Minerais Ltda
<b>Minas Gerais</b>	HG Descontaminação
	Recitec – Reciclagem Técnica do Brasil Ltda
<b>Paraná</b>	Mega Reciclagem de Materiais Ltda
	Bulbox

Fonte: Brasil (2010, s.p.)

## **9. RECICLAGEM**

A reciclagem de lâmpadas de mercúrio refere-se à recuperação de alguns de seus materiais constituintes, introduzindo-os novamente na cadeia produtiva. Segundo a Apliquim Tecnologia Ambiental (2011), a reciclagem de lâmpadas fluorescentes ocupa um lugar importante no gerenciamento sustentável de resíduos, uma vez que os materiais reciclados podem sofrer reutilização como é o caso do vidro, alumínio e o mercúrio.

No Brasil, apenas 6% passam pelo processo de reciclagem, ou seja, 94% das lâmpadas vão parar nos aterros sanitários sem nenhum tipo de tratamento (SÃO PAULO, 2001).

### **9.1 VIDRO**

Segundo Atiyel (2001), o vidro proveniente do processo de reciclagem de lâmpadas fluorescentes é utilizado na fabricação de contêiner não alimentício, na mistura para confecção de asfalto, e no Brasil, o principal uso é como esmalte para vitrificação de cerâmicas e lajotas.

### **9.2 ALUMÍNIO**

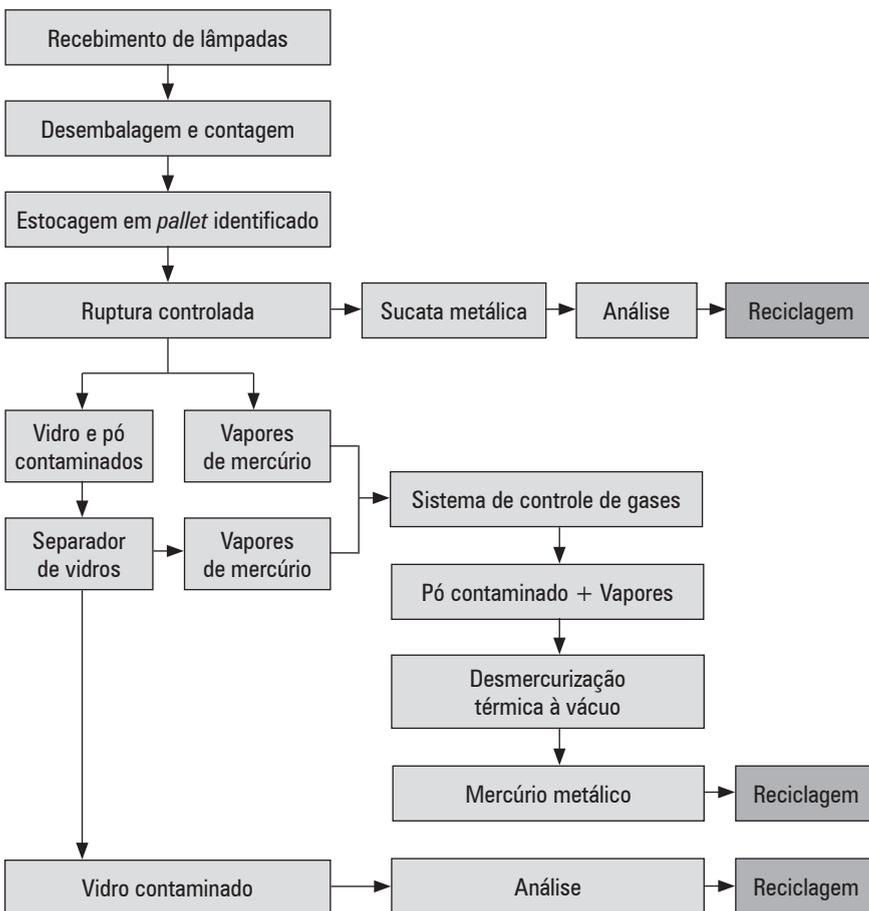
O alumínio possui ótimo valor de mercado quando comercializado como sucata. A relação preço/peso/volume confere a ele um bom valor agregado. Porém, o alumínio proveniente das lâmpadas fluorescentes não pode ser utilizado na fabricação de latinhas de alumínio, segundo Atiyel (2001). Com base no autor, o valor de venda do alumínio proveniente das lâmpadas tem um valor muito baixo em relação ao alumínio proveniente de outros resíduos, como das latinhas de bebidas. A utilização do alumínio proveniente das lâmpadas fluorescentes tem principal aplicação na produção de soquetes para lâmpadas.

### **9.3 MERCÚRIO**

Após a descontaminação das lâmpadas fluorescentes o mercúrio recuperado apresenta pureza de 99,9%, segundo dados da Apliquim Brasil Recycle (2011). Isto faz com que a sua utilização tenha uma abrangência muito grande. No Brasil, o mercúrio recuperado é utilizado na fabricação de termômetros comuns, retorna ao ciclo produtivo em novas lâmpadas e na indústria de eletrônicos. De acordo com Atiyel (2001), o mercúrio recuperado

apresenta um baixo valor de venda, basicamente por duas razões: não ter grande quantidade de mercúrio reciclado no mercado e não ser difundido nos processos produtivos que se faz necessária a utilização de mercúrio.

O fluxograma da **Figura 2** apresenta o processo de descontaminação de lâmpadas fluorescentes apresentado por uma das empresas recicladoras de lâmpadas de mercúrio, o qual consiste nas seguintes etapas: recebimento e inspeção; desembalagem, contagem e estocagem em pallets; ruptura controlada; separação dos componentes; desmercurização térmica e destilação e controle de emissão de gases.



Fonte: Apliquim Tecnologia Ambiental (2010 s.p.)

**Figura 2** - Fluxograma do processo Apliquim de descontaminação de lâmpadas

## **10. USOS DAS LÂMPADAS DE MERCÚRIO NO BRASIL**

Segundo dados da Cia Paulista de Força e Luz (CPFL) (2011), a falta de investimento estatal e particular na geração e distribuição de energia (de US\$ 13 bilhões anuais para US\$ 7 bilhões na década de 90), o crescimento do consumo de energia elétrica ser superior ao aumento da produção, e o fato de o Brasil ter atravessado uma fase com baixo índice pluviométrico dos últimos sessenta anos em virtude da falta de chuvas, motivaram o desenvolvimento do plano de racionamento energético em 2001.

Segundo dados da CPFL (2011), a principal causa dessa defasagem está na escolha de um modelo de geração de energia elétrica, baseado exclusivamente em hidrelétricas, que produzem 97% da energia consumida no país.

Diante dessa gravidade, o Governo Federal implantou o Programa de Racionamento de Energia, criando a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica, que está diretamente ligada à Presidência da República. Este Programa desenvolveu uma intensa campanha para promover a redução do consumo através do estabelecimento de cotas de consumo por consumidor, segundo dados da CPFL (2011). Por consequência disso, o consumo de lâmpadas fluorescentes no país aumentou significativamente, conforme estimativa anual da Associação Brasileira da Iluminação (ABILUX, 2011 a) (cerca de 200 milhões de lâmpadas fluorescentes são consumidas no país).

## **11. AS LÂMPADAS DE MERCÚRIO COMO RESÍDUO PERIGOSO**

De acordo com Brasil (2011a) em seu Parecer Técnico n 65/2006, as lâmpadas quando intactas não oferecem riscos. Entretanto, ao serem rompidas liberam cerca de 20 mg de mercúrio na forma de vapor, que será aspirado por quem as manuseia. A contaminação do organismo se dá principalmente através dos pulmões. Se forem lançadas em aterro as lâmpadas contaminam o solo e, mais tarde, os cursos d'água, chegando à cadeia alimentar.

Pode-se compreender ainda por Brasil (2011 a), que apesar do mercúrio ser um elemento químico natural que se encontra na natureza, pode ser muito nocivo aos seres vivos e, quando penetrado na cadeia alimentar, pode ser extremamente prejudicial à saúde humana.

De acordo com a classificação pela Associação Brasileira de

Normas Técnicas (ABNT) (2004), NBR 10.004 (que classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, indicando aqueles que devem ter manuseio e destinação controlados), as lâmpadas fluorescentes apresentam nível de periculosidade após o uso, assim como resíduo perigoso, e por esta razão são classificadas como resíduo classe I, sob código F044, sendo a característica de periculosidade a sua toxicidade. Na mesma linha, a norma regulamentadora NR15 do Ministério do Trabalho, Brasil (2011c), que trata das atividades e operações em locais insalubres, também lista o mercúrio como um dos principais agentes nocivos que afetam a saúde do trabalhador. Daí, a necessidade de se adotar políticas eficientes de gerenciamento de resíduos constituídos de lâmpadas.

## **12. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PARA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**

De acordo com o disposto no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, Brasil (2010 b), todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Em agosto de 2010, o Brasil sancionou a Lei Federal dos Resíduos Sólidos nº 12.305, que dispõe sobre a responsabilidade compartilhada do ciclo de vida dos produtos entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores relativos à destinação ou reciclagem de produtos comercializados (BRASIL, 2010 c).

Pode-se ilustrar, com base na Lei nº 12.305, outras medidas a serem tomadas pelos responsáveis além da implementação e operacionalização da logística reversa, através do seguinte trecho:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010 c, Art 33).

É importante ressaltar que antes da Lei dos Resíduos Sólidos ser

sancionada, muitos municípios e estados possuíam suas leis específicas para regulamentar os procedimentos usados para o descarte e destinação final de resíduos sólidos.

No Estado de São Paulo, a Lei nº 10.888, de 2001 trata do descarte de produtos potencialmente perigosos junto ao resíduo urbano, tais como: pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis em geral. Essa lei, no artigo 2º, estabelece que cabe aos fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes ou revendedores, a responsabilidade pelo recolhimento, pela descontaminação e pela destinação final de resíduos contendo produtos potencialmente perigosos ao resíduo urbano (SÃO PAULO, 2001).

O município de Americana, no estado de São Paulo, através da Lei nº 3.578 de 2001, dispõe sobre a responsabilidade da destinação de pilhas, baterias e lâmpadas usadas e dá outras providências. Essa lei atribui às empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras ou revendedoras de pilhas, baterias e lâmpadas, com sede no Município de Americana, a responsabilidade pela destinação ambientalmente correta e dentro das normas e tecnologias atuais, a esses produtos e equipamentos, mediante procedimentos de coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, após seu esgotamento energético ou vida útil e a respectiva entrega pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada (AMERICANA, 2001).

Em Campinas, a Lei nº 11.294 de 2002 proíbe a disposição de lâmpadas fluorescentes, que utilizam mercúrios metálicos, e similares em aterros sanitários (CAMPINAS, 2002).

O Rio Grande do Sul, por meio da Lei nº 11.187 de 1998, estabelece normas para o descarte de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes que contenham mercúrio, proibindo a disposição em depósitos públicos de resíduos sólidos e a sua incineração (RIO GRANDE DO SUL, 1997).

Em Minas Gerais, a Lei nº 13.766 de 2000, atribui ao Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) a competência de estabelecer normas para recolhimento, reutilização e reciclagem. O tratamento ou disposição final ambientalmente adequada de resíduo sólido – disquete de computador, lâmpada fluorescente, pilha e bateria – que, por sua composição físico-química, necessite de procedimentos especiais para descarte no meio ambiente (MINAS GERAIS, 2000).

Em Barueri, a Lei nº 1.417 de 2004 dispõe a responsabilidade das empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras ou revendedoras de

pilhas, baterias e lâmpadas, à destinação adequada, mediante procedimentos de coletas, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, após seu esgotamento energético ou vida útil e a respectiva entrega pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada (BARUERI, 2004).

O Estado de Santa Catarina, por meio da Lei nº 11.347 de 2000, regulamenta a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos, tais como baterias, pilhas e lâmpadas de mercúrio e proíbe sua disposição em aterros sanitários (SANTA CATARINA, 2000).

### **13. PUBLICIDADES INSTITUCIONAIS X ADOÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS**

De acordo com a Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República (SECOM), descrito em Brasil (2011 b), a publicidade institucional destina atos, ações, programas, obras, serviços, campanhas, metas e resultados dos órgãos e entidades com o objetivo de atender ao princípio da publicidade e de estimular a participação da sociedade no debate, no controle e na formulação de políticas públicas.

Vale ressaltar, com base em Lupetti (2003), que as publicidades institucionais de serviço público em geral são realizadas pelo governo, entidades, associações, organizações não-governamentais ou outros grupos afins.

Dornelles e Haussen (2007) nos levam a compreender que a publicidade institucional de caráter público terá sempre conteúdo educativo, informativo ou de orientação social.

Lima (2009) define uma campanha educativa como forma de esclarecimento à sociedade sobre um determinado assunto, seja através de panfletos, cartazes, televisão, rádio, entre outros. É uma forma de propaganda que tem como objetivo central informar, mobilizar, prevenir ou alertar a população, a fim de adotar comportamentos e assim, trazer segurança e qualidade de vida à sociedade.

### **14. METODOLOGIA DE PESQUISA**

O presente trabalho foi objeto de análise de uma situação real, que tinha como objetivo investigar a destinação das lâmpadas fluorescentes pós-consumo nas cidades do interior de São Paulo pertencentes ao Consórcio

Intermunicipal de Saneamento Básico - CONSAB, após a Lei nº 12.305 – Lei de Resíduos Sólidos, sancionada em agosto de 2010.

## 14.1 CONSAB

Os municípios apresentados neste trabalho pertencem ao CONSAB, criado em 2009. Este, por sua vez, é composto por sete municípios: Artur Nogueira, Conchal (sede), Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Mogi Mirim e Santo Antonio de Posse.

O Art 7º da Lei nº 2.935 dispõe algumas das finalidades do CONSAB:

**I** - Planejar, adotar e executar projetos e medidas conjuntas destinadas a assegurar o desenvolvimento urbano sustentável na região, buscando a qualificação de “Município Verde” aos Municípios consorciados e a melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos, em especial para:

- Planejamento das ações de saneamento básico e ambiental, de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos a fim de que sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

- Integrar os Municípios consorciados ao Protocolo – Município Verde da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, buscando o cumprimento das dez diretrizes nele estabelecidas para a devida certificação dos partícipes como “Municípios Verdes”. [...]

[...] **IV** – Desenvolver serviços e atividades de interesse dos Municípios consorciados, na área de saneamento ambiental, de acordo com os contratos de rateio e contratos de programas aprovados pela Assembléia Geral.

**V** – Manter foro permanente de estudo e discussão das questões relativas ao saneamento ambiental, para o desenvolvimento de novas tecnologias e a promoção da educação ambiental. [...] (ARTUR NOGUEIRA, 2011)

## 14.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados realizada nesta pesquisa foi dividida em duas etapas: a primeira consistiu na aplicação de um questionário não estruturado com questões abertas e não disfarçadas ao Engenheiro Ambiental do Departamento do Meio Ambiente da Prefeitura de Mogi Mirim, encaminhado em 25 de agosto de 2011, via *e-mail*; a segunda, realizou-se em 13 de setembro de 2011, por meio de pesquisa de campo com o Diretor do Departamento do

Meio Ambiente da Prefeitura de Mogi Mirim, que é signatária do referido consórcio.

### 14.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base em dados extraídos na pesquisa de campo, foi possível verificar, conforme **Tabela 3**, a quantidade de lâmpadas fluorescentes coletadas por cada município pertencentes a este Conselho. É possível observar ainda nesta tabela, a ausência da participação dos municípios de Engenheiro Coelho, Holambra e Santo Antonio de Posse, no primeiro processo de destinação de lâmpadas fluorescentes realizadas pelo CONSAB.

**Tabela 3** – Quantidade de lâmpadas fluorescentes encaminhadas para a reciclagem nos municípios pertencentes ao CONSAB

Municípios	Lâmpadas encaminhadas para a reciclagem - Janeiro de 2011
Artur Nogueira	2.450 unidades
Conchal	1.600 unidades 40 quilos de lâmpadas quebradas
Cosmópolis	2.200 unidades
Mogi Mirim	17.819 unidades 1.400 quilos de lâmpadas quebradas
Engenheiro Coelho	-
Holambra	-
Santo Antonio de Posse	-

#### 14.3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS NO ÂMBITO DO CONSAB

Ainda de acordo com a pesquisa de campo, foi possível observar que o custo do consórcio (taxa administrativa e manutenção) é rateado com os municípios pertencentes ao CONSAB. Este critério de rateio é realizado de acordo com a quantidade de habitantes de cada município, ou seja, per capita. Pode-se observar na **Tabela 4**, que a cidade de Mogi Mirim fica com a maior parcela de contribuição do Consórcio, seguido por Cosmópolis e por Artur Nogueira.

**Tabela 4** – Quantidade de habitantes dos municípios e o critério de rateio

<b>Municípios</b>	<b>Habitantes (2010)</b>	<b>Critério de rateio</b>
Artur Nogueira	44.177	16,85%
Conchal	25.229	9,61%
Cosmópolis	58.827	22,42%
Mogi Mirim	86.505	32,97%
Engenheiro Coelho	15.721	5,99%
Holambra	11.299	4,31%
Santo Antonio de Posse	20.650	7,87%
<b>Total</b>	<b>262.408</b>	<b>100%</b>

### 14.3.2 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ÂMBITO DO CONSAB PÓS LEI Nº 12.305

Com base na Lei nº 12.305, que atribui responsabilidade compartilhada aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, a pesquisa de campo mostrou o seguinte cenário na gestão de resíduos sólidos no âmbito do CONSAB:

#### a) População

De acordo com a pesquisa realizada, observou-se que a população das cidades consorciadas é responsável por encaminhar as lâmpadas fluorescentes descartadas às prefeituras. No entanto, não existe uma campanha institucional a fim de sensibilizar, estimular e conscientizar a população dos riscos à saúde e ao meio ambiente referentes ao descarte incorreto das lâmpadas fluorescentes. Não existe um controle para se quantificar esse material, não se conhece o nível de escolaridade dessas pessoas, a idade, o nível social de quem envia este material às prefeituras. Tampouco se sabe se estes resíduos são provenientes de pessoas físicas ou jurídicas, observando-se que o processo de entrega é desordenado o controle do processo de entrega.

#### b) Indústria

As indústrias das cidades pertencentes ao CONSAB são responsáveis por encaminhar as lâmpadas fluorescentes até as empresas recicladoras, absorvendo os custos de todo o processo de reciclagem destas lâmpadas.

Pode-se observar ainda, de acordo com o estudo de campo, que pequenas indústrias e estabelecimentos comerciais encaminham suas lâmpadas usadas até as prefeituras isentando-se assim, da responsabilidade dos custos de todo o processo de reciclagem.

Já as indústrias produtoras de lâmpadas fluorescentes ainda não possuem uma logística reversa para as cidades estudadas como foi possível observar no estudo de campo. De acordo com a ABILUX (2011 b, s.p), “a logística reversa pode custar tanto ou mais que o próprio produto”. Tal afirmativa vem de encontro com o objetivo deste estudo, no sentido mostrar a isenção da participação dessas indústrias, devido ao elevado custo que a logística reversa de lâmpadas fluorescentes apresenta.

Observou-se que essas indústrias não seguem o art. 30 da Legislação Federal nº 12.305 que dispõe sobre a responsabilidade compartilhada do ciclo de vida de lâmpadas fluorescentes.

### c) Prefeitura

De acordo com o estudo de campo e a entrevista realizada foi possível verificar que as prefeituras das cidades consorciadas estão preocupadas com a destinação final desses resíduos. Ao mesmo tempo, não observou-se campanhas estimulando a população de acordo com o Art. 3º e Art 10º da Legislação Estadual nº 12.300 descrito em Brasil, (2011 c), a fim de promover ações que conscientizem e disciplinem os cidadãos para o adequado uso do sistema de coleta de resíduos; não observou-se ainda uma articulação com as indústrias. Além disso, foi possível observar a ausência de um local e um controle adequado desses resíduos encaminhados até as prefeituras consorciadas.

As lâmpadas encaminhadas às prefeituras são, em sua grande parcela, originárias dos departamentos públicos (escolas, centros de saúde, prefeitura e hospitais) e pequena parcela é encaminhada pela população.

Estas, por sua vez, são depositadas em latões, o que facilita a separação por modelos, tamanhos e condições físicas das lâmpadas (quebradas ou inteiras – por unidade íntegra). Essas lâmpadas são recolhidas pela empresa recicladora ATIVA, escolhida por meio de licitação, nos pontos de recolhimentos de cada cidade consorciada (prefeituras).

Como foi possível observar na entrevista e no estudo de campo, as cidades consorciadas ao CONSAB pagam para o processo de reciclagem destas lâmpadas R\$ 2,50/Kg por quilograma para lâmpadas quebradas, e R\$ 0,59 por unidade íntegra.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo da logística reversa é o reaproveitamento e a reciclagem de produtos e materiais com a reutilização destes na cadeia de valor, evitando uma nova busca por recursos na natureza e permitindo um descarte ambientalmente correto.

Na tentativa de controlar a destinação final inadequada dos resíduos sólidos de lâmpadas fluorescentes, os municípios de Artur Nogueira, Conchal, Cosmópolis, Mogi Mirim, Engenheiro Coelho, Holambra e Santo Antonio de Posse, criaram o Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico – CONSAB. Este consórcio apresenta algumas finalidades como planejar, adotar e executar projetos de interesse desses municípios, a fim de assegurar o desenvolvimento urbano sustentável na região. Suas atividades se desenvolvem por meio de ações de saneamento básico e ambiental, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, visando a qualificação de “Municípios Verdes”<sup>3</sup> (grifo nosso) e a melhoria da qualidade de sua população.

O presente trabalho estudou e analisou a logística reversa de pós-consumo do setor de lâmpadas fluorescentes nas cidades pertencentes a esse consórcio no âmbito das atribuições do CONSAB. Os resultados mostraram que, apesar das cidades pertencentes ao CONSAB encaminharem suas lâmpadas fluorescentes à recicladora, estas ainda não apresentam campanhas educativas, fato este que pode ter influenciado na destinação inadequada desses resíduos, e na reduzida quantidade de material encaminhado à reciclagem.

Observou-se no período avaliado ainda que as indústrias produtoras de lâmpadas fluorescentes não apresentam uma logística reversa devido ao elevado custo que esta apresenta, não atendendo, desta forma, ao disposto na Lei Federal nº 12.305 de agosto de 2010, que prevê responsabilidade compartilhada neste processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABILUX. Empresas como GE, Philips, Osram e Sylvania, distribuidores e varejo optam por montar gestora independente para operacionalizar descarte e reciclagem segundo**

---

<sup>3</sup> Segundo Brasil (2011 d), Municípios Verdes é um projeto ambiental idealizado pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, que visa dez diretrizes ambientais: esgoto tratado, lixo mínimo, recuperação da mata ciliar, arborização urbana, educação ambiental, habitação sustentável, uso da água, poluição do ar, estrutura ambiental e Conselho do Meio Ambiente.

**a nova legislação.** Disponível em: <[http://www.abilux.com.br/destaque\\_020.asp](http://www.abilux.com.br/destaque_020.asp)>. Acesso em outubro de 2011a.

ABILUX. **Abilux no O Estado de S. Paulo** - Coleta de frascos de óleo e lâmpadas ganha impulso. Disponível em: <[http://www.abilux.com.br/destaque\\_018.asp](http://www.abilux.com.br/destaque_018.asp)>. Acesso em setembro de 2011b.

AMERICANA. Lei nº 3578, de 18 de setembro de 2001. Americana. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/256786/lei-3578-01-americana-sp>>. Acesso em setembro de 2011.

ABNT. Norma Técnica NBR 10004, 2004. **Resíduos Sólidos – (Classificação)**. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>. Acesso em setembro de 2010.

APLIQUIM TECNOLOGIA AMBIENTAL. **Descontaminação de Lâmpadas**. Disponível em: <<http://www.apliquim.com.br/modules/content/index.php?id=12>>. Acesso em agosto de 2010.

APLIQUIM BRASIL RECICLE. **Saiba mais – (Sobre Lâmpadas), Descontaminação e Reciclagem de Lâmpadas fluorescentes, Processamento de Amálgamas e Resíduos Mercuriais**. Disponível em: <<http://www.apliquimbrasilrecicle.com.br>>. Acesso em setembro de 2011.

ARTUR NOGUEIRA. Lei nº 2.935. Disponível em: <[http://www.sp.tmunipal.org.br/prefeitura/arturnogueira/publicacao/abre\\_documento.cfm?arquivo=\\_repositorio/\\_publicacoes/\\_documentos/\\_ato\\_oficial/8459/C300A828-ABD1-1CCA-50FB955E-CDFA445F28072009051516.pdf](http://www.sp.tmunipal.org.br/prefeitura/arturnogueira/publicacao/abre_documento.cfm?arquivo=_repositorio/_publicacoes/_documentos/_ato_oficial/8459/C300A828-ABD1-1CCA-50FB955E-CDFA445F28072009051516.pdf)>. Acesso em setembro de 2011.

ASLOG. **Logística**. Disponível em: <[http://www.aslog.org.br/novo/a\\_aslog.php](http://www.aslog.org.br/novo/a_aslog.php)>. Acesso em setembro de 2011.

ATIYEL, S. O.. **Gestão de Resíduos Sólidos: (O caso das Lâmpadas Fluorescentes)**. 2001. 111p. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <[www.portalga.ea.ufrgs.br/acervo/grs\\_dis\\_04.doc](http://www.portalga.ea.ufrgs.br/acervo/grs_dis_04.doc)>. Acesso em agosto de 2010.

BALLOU, R. H.. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial**. Google Livros, 2004. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=XTq7VgXxm5MC&printsec=frontcover&dq=ballou&hl=pt-BR&sa=X&ei=RaOzT93XJoPo9ASft4ypCA&ved=0CD4Q6AEwAQ#v=onepage&q=ballou&f=false>>. Acesso em setembro de 2011.

BARUERI. Lei nº 1.417, de 1 de Março de 2004. Disponível em: <[http://portal.barueri.sp.gov.br/sistemas/leis/detalhe\\_lei.asp?nlei=1417&TEMPLATE=&LAYOUT=>](http://portal.barueri.sp.gov.br/sistemas/leis/detalhe_lei.asp?nlei=1417&TEMPLATE=&LAYOUT=>)>. Acesso em setembro de 2011.

BRAGA, V.. Logística, planejamento territorial dos transportes e o projeto dos Centros Logísticos Integrados no Estado de São Paulo. **e-premissas Revista de Estudos Estratégicos**, nº 03, janeiro/junho. 2008. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nee/epremissas/pdfs/3/vanderlei.pdf>>. Acesso em setembro de 2011.

BRASIL. Coleta Seletiva Solidária. Disponível em: <<http://www.coletasolidaria.gov.br/menu/material-de-apoio/reciclagem-de-lampadas-fluorescentes-no-brasil/>>. Acesso em setembro de 2010a.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em agosto de 2010b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/2006%20Lei%2012300.pdf>>. Acesso em setembro de 2011c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 12.305. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em setembro de 2010c.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 15. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A36A27C140136A8089B344C39/NR-15%20%28atualizada%202011%29%20II.pdf>>. Acesso em setembro de 2011c.

BRASIL. Ministério Público Federal. Projeto de Descontaminação de Lâmpadas com Mercúrio. Disponível em: <<http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/institucional/grupos-de-trabalho/residuos/atas/IT%20102%20-%20Ata%20da%20ata%20da%20reuniao%20-%20160408.pdf>>. Acesso em setembro de 2011a.

BRASIL. Projetos – Municípios Verdes. Disponível em <<http://homologa.ambiente.sp.gov.br/municipioverde/default.asp#>> . Acesso em outubro de 2011d.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social da presidência da República. Publicidade. Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/sobre-a-secom/publicidade/tipos>> Acesso em outubro de 2011b.

CAMPINAS. Lei nº 11.294, de 27 de junho de 2002. Disponível em: <<http://2009.campinas.sp.gov.br/bibjuri/lei11294.htm>>. Acesso em setembro de 2011.

CHAVES, G.L.D; JUNIOR, W.F.R; MARTINS, R.S; OPAZO, M.A.U.. (Diagnóstico da Logística Reversa na Cadeia de Suprimentos de Alimentos Processados no Oeste Paraense). In: XLIII **Congresso da Sober** Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial, 2005, Ribeirão Preto. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/699.pdf>> Acesso em setembro 2011.

CSCMP. **Glossary of Terms**. Traduzido pela autora. Disponível em: <<http://cscmp.org/digital/glossary/glossary.asp>>. Acesso em setembro de 2011.

CPFL. **A Crise Energética Brasileira**. Disponível em: <<http://www.aleph.com.br/sciarts/cpfl/CPFL%20-%20Criseenergia.htm>>. Acesso em setembro de 2011.

DORNELLES, B; HAUSSEND, D.F.. **Estudos Contemporâneos da Comunicação**. Google Livros, 2007. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=CY3t45BBcmwC&p>>

rintsec=frontcover&dq=Estudos+contempor%C3%A2neos+da+comunica%C3%A7%C3%A3o&hl=pt-BR&ei=tDmPTsmBEoXk0QGPr-g7&sa=X&oi=book\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDAQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false> . Acesso em outubro de 2011.

GODINHO, P. *et al.*. **Logística**. Google Livros, 2010. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=w\\_yr53GC2JMC&pg=PA3&dq=logistica+godinho&hl=pt-BR&sa=X&ei=1rOzT434O8iztwf48MCUCQ&ved=0CEwQ6AEwAA#v=onepage&q=logistica%20godinho&f=false](http://books.google.com.br/books?id=w_yr53GC2JMC&pg=PA3&dq=logistica+godinho&hl=pt-BR&sa=X&ei=1rOzT434O8iztwf48MCUCQ&ved=0CEwQ6AEwAA#v=onepage&q=logistica%20godinho&f=false)>. Acesso em setembro de 2011.

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C.. **Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia da Informação**. Pioneira Thomson Learning, n° 140, 2004. Disponível em: < [http://books.google.com.br/books?id=B06QoZ8jB8IC&printsec=frontcover&source=gs\\_b\\_s\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q=log%C3%ADstica%20reversa&f=false](http://books.google.com.br/books?id=B06QoZ8jB8IC&printsec=frontcover&source=gs_b_s_summary_r&cad=0#v=onepage&q=log%C3%ADstica%20reversa&f=false)>. Acesso em agosto de 2011.

GUARNIERI, P.. **Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa**, 2006 *apud* DOMÁCIO, F. Z; REZENDE, A. J; SLOMSKI, V.. **Impacto Econômico-Financeiro da Logística Reversa – (Uma Aplicação no Segmento de Distribuição de Matérias-Primas Farmacêuticas)**. FEA/USP - Ribeirão Preto/SP, 2006. p. 7. Disponível em: < [http://www.read.adm.ufrgs.br/edicoes/pdf/artigo\\_467.pdf](http://www.read.adm.ufrgs.br/edicoes/pdf/artigo_467.pdf)>. Acesso em setembro de 2011.

GLOBO NEWS. **Cidades & Soluções**. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=sUAcB-oxniY>>. Acesso em setembro de 2011.

INMETRO. **Informação ao Consumidor**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/fluorescentes.asp>>. Acesso em setembro de 2011.

LEITE, P. R.. **Logística Reversa – (Meio Ambiente e Competitividade)**. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 250 p.

LIMA, R. T.. **Classificação de Campanhas Educativas de Trânsito**. Monografia (Curso de Pós Graduação em Gestão, Educação e Segurança no Trânsito), Universidade Cândido Mendes, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: < <http://www.posgraduar.com.br/Monografias/P%F3s-Gradua%E7%E3o/Gest%E3o,%20Educa%E7%E3o%20e%20Seguran%E7a%20do%20Tr%E2nsito/CLASSIFICA%C7%C3O%20DE%20CAMPA-NHAS%20EDUCATIVAS%20DE%20TR%C2NSITO-%20Roberta%20Torres%20Lima.pdf>>. Acesso em outubro de 2011.

LU, J. *et al.*. **Multi - Objective Group Decision Makin: (Methods, Software and Applications with Fuzzy set Techniques)**. Google Livros, 2007. Traduzido pela autora. Disponível em: < [http://books.google.com.br/books?id=HOP5QsTTEWIC&printsec=frontcover&dq=Multi-Objective+Group+Decision+Making:+Methods,+Software+and+Applications+with+Fuzzy+set+Techniques&hl=pt-BR&ei=DhOhTPXGBYL-8AbMyqGZDw&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDAQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=HOP5QsTTEWIC&printsec=frontcover&dq=Multi-Objective+Group+Decision+Making:+Methods,+Software+and+Applications+with+Fuzzy+set+Techniques&hl=pt-BR&ei=DhOhTPXGBYL-8AbMyqGZDw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDAQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em setembro de 2010.

LUPETTI, M.. **Administração em Publicidade: (A verdadeira Alma do Negócio)**. Google

Livros, 2003. Disponível em: < [http://books.google.com.br/books?id=8JyV3hqMt\\_QC&printsec=frontcover&source=gbg\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=8JyV3hqMt_QC&printsec=frontcover&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)> . Acesso em outubro de 2011.

MEDEIROS, A. M. R.. **Logística Reversa: (Um Estudo de Caso na Parai Informática)**. 2008. Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharel em Administração). Centro Universitário – UNIPÊ de João Pessoa – Pernambuco, 2008. Disponível em: < <http://logisticatotal.com.br/files/monographs/d4f04e9cf346ae4c14d9d5118bed1a30.pdf>> . Acesso em setembro de 2011.

MICHELINI, R. C.. **Knowledge Entrepreneurship and Sustainable Growth**. Google Livros, 2008. p. 192. Traduzido pela autora. Disponível em: < [http://books.google.com.br/books?id=tSvHfPHQapwC&printsec=frontcover&dq=Knowledge+Entrepreneurship+and+Sustainable+Growth&hl=pt-BR&ei=-BChTMGyDIP78Aac7u1N&sa=X&oi=book\\_result&ct=resu&resnum=1&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=tSvHfPHQapwC&printsec=frontcover&dq=Knowledge+Entrepreneurship+and+Sustainable+Growth&hl=pt-BR&ei=-BChTMGyDIP78Aac7u1N&sa=X&oi=book_result&ct=resu&resnum=1&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false)> Acesso em setembro de 2010.

MINAS GERAIS. Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=755>> . Acesso em setembro de 2011.

MOURA, B.. **Logística: (Conceito e Tendências)**. Google Livros, 2006. Disponível em: < [http://books.google.com.br/books?id=uReFl6gzugC&printsec=frontcover&dq=Log%C3%ADstica:+Conceito+e+Tend%C3%Aancias&hl=pt-BR&ei=oBOhTKe8FIL\\_8Abgu-yEAQ&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=uReFl6gzugC&printsec=frontcover&dq=Log%C3%ADstica:+Conceito+e+Tend%C3%Aancias&hl=pt-BR&ei=oBOhTKe8FIL_8Abgu-yEAQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false)> . Acesso em setembro de 2010.

OSRAM. **Histórico Completo da OSRAM**. Disponível em:< [http://www.osram.com.br/osram\\_br/Sobre\\_a\\_OSRAM/Empresa/Historia/index.html](http://www.osram.com.br/osram_br/Sobre_a_OSRAM/Empresa/Historia/index.html)> . Acesso em setembro de 2011.

PRIMI, L.. Lâmpada compõe cerâmica. **O Estadão**. 3 julho. 2009. Economia, s.p. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/economia,lampada-compoe-ceramica,397431,0.htm>> . Acesso em setembro de 2011.

REVLOG. **Logística Reversa**. Traduzido pela autora. Disponível em: < <http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/Introduction.htm>> . Acesso agosto de 2011.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual nº 11.019, de 23 de setembro de 1997. Disponível em: <<http://www.mp.rs.gov.br/ambiente/legislacao/id1979.htm>> . Acesso em setembro de 2011.

RODRIGUES, P.. **Manual de Iluminação Eficiente: (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica)**. 2002. Disponível em: <[http://www.cqgp.sp.gov.br/gt\\_licitacoes/publicacoes/procel%20predio\\_pub\\_manual\\_iluminacao.pdf](http://www.cqgp.sp.gov.br/gt_licitacoes/publicacoes/procel%20predio_pub_manual_iluminacao.pdf)> Acesso em setembro de 2011.

ROGERS, D. S; TIBBEN-LEMBKE, R. S..**Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Reverse Logistics Executive Council, 1999 *apud* LEITE, P. R.. **Logística Reversa – (Meio Ambiente e Competitividade)**. São Paulo: Prentice Hall, 2003. p. 15.

SANCHES, S.E.. **Logística Reversa de pós-consumo do setor de Lâmpadas Fluorescentes**. Disponível em: <<http://portal.anhemi.br/publique/media/artigo-conem2008.pdf>> . Acesso em setembro de 2010.

SANTA CATARINA. Lei nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000. Disponível em: <[http://www.mp.sc.gov.br/legisla/est\\_leidec/lei\\_estadual/2000/le11347\\_00.htm](http://www.mp.sc.gov.br/legisla/est_leidec/lei_estadual/2000/le11347_00.htm)>. Acesso em setembro de 2011.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº 10.888, de 20 de Setembro de 2001. Disponível em: <[http://www.mp.sp.gov.br/portal/page/portal/cao\\_urbanismo\\_e\\_meio\\_ambiente/legislacao/leg\\_estadual/leg\\_est\\_leis/Lei%20n%C2%BA%2010888-01.htm](http://www.mp.sp.gov.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg_estadual/leg_est_leis/Lei%20n%C2%BA%2010888-01.htm)> . Acesso em setembro de 2011.

WANKEL, C.. **21st Century Management:** (a reference handbook). Google Livros, 2008. Traduzido pela autora. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=heTVxjr3HtQC&printsec=frontcover&dq=21st+Century+Management:+a+reference+handbook&hl=pt-BR&ei=6RGhTLDzMIKB8gaHkYWEDQ&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=heTVxjr3HtQC&printsec=frontcover&dq=21st+Century+Management:+a+reference+handbook&hl=pt-BR&ei=6RGhTLDzMIKB8gaHkYWEDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em setembro de 2010.

WINDMÖLLER, C. C.; JUNIOR, W. A. D.. **A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes.** Disponível em: <<http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc28/04-QS-4006.pdf>>. Acesso em setembro de 2011.