



Mayo 2018 - ISSN: 1696-8352

## LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES: ADOTADA EM SUA PLENITUDE?

<sup>1</sup>Adriano Correia rodrigues

<sup>2</sup>Giseli Wagner

<sup>3</sup>David Lorenzi Jr.

<sup>4</sup>Roni Storti de Barros

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Adriano Correia rodrigues, Giseli Wagner, David Lorenzi Jr.y Roni Storti de Barros (2018): "Logística reversa de lâmpadas fluorescentes: adotada em sua plenitude?.", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (mayo 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/lampadas-fluorescentes.html>

### Resumo

A Lei 12.305/2010 preconiza a estruturação e implementação do sistema de logística reversa para lâmpadas fluorescentes, processo que inicia pelo descarte correto pelos consumidores, para tanto, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes precisam instituir uma rede de informações e procedimentos para destinação segura e controlada. O objetivo deste artigo foi avaliar a implementação desse sistema, através das informações disponibilizadas pelos fabricantes/importadoras a partir do conteúdo dos websites, entrevistas com funcionários atendentes do canal do Serviço de Atendimento ao Consumidor e o meio de descarte adotado pelos consumidores, por intermédio de uma pesquisa aplicada. Analisou-se que a rede de informações dos fabricantes/importadores disponibiliza conteúdo insuficiente para que os consumidores adotem práticas voltadas para a logística reversa. Esses são agentes ativos para que as lâmpadas fluorescentes avancem pelo sistema reverso de redistribuição de pós-consumo, no entanto, não há uma conscientização apropriada dos consumidores. Por meio da pesquisa aplicada apropriou-se que 56,30% dos respondentes descartam as lâmpadas no lixo doméstico, sendo que 98% estariam dispostos a realizar entrega em ponto de coleta voltado para destinação final adequada. A legislação mesmo outorgada a mais de sete anos ainda não é cumprida em sua plenitude.

**PALAVRAS-CHAVE:** Logística Reversa, produto pós-consumo, lâmpadas fluorescentes, lei 12.305/2010.

### Abstract

Law 12,305 / 2010 calls for the structuring and implementation of the reverse logistics system for fluorescent lamps, a process that starts with the correct disposal by consumers, for which manufacturers, importers, distributors and merchants need to establish a network of information

<sup>1</sup> Mestrando em Gestão de Organizações Públicas – UFSM – Santa Maria, Brasil

<sup>2</sup> Mestrando em Gestão de Organizações Públicas – UFSM – Santa Maria, Brasil

<sup>3</sup> Professor Doutor do Curso de Administração da UFSM e do Mestrado em Gestão de Organizações Públicas

<sup>4</sup> Administrador e Mestre em Gestão das Organizações Públicas

and procedures for safe and controlled. The objective of this article was to evaluate the implementation of this system, through the information provided by the manufacturers / importers from the content of the websites, interviews with employees of the customer service channel and the means of discarding adopted by consumers, through an applied research. It was found that the manufacturers / importers' information network provides insufficient content for consumers to adopt reverse logistics practices. These are active agents for fluorescent lamps to advance through the reverse system of post-consumer redistribution, however, there is no proper consumer awareness. Through the applied research it was appropriated that 56.30% of the respondents discard the lamps in the domestic waste, and 98% would be willing to carry out delivery at a point of collection aimed at adequate final destination. The legislation that has been granted for more than seven years has not yet been fulfilled in its fullness.

**KEY WORDS:** Reverse Logistics, post-consumer product, fluorescent lamps, law 12,305 / 2010.

## **1. Introdução**

A preocupação com o gerenciamento de resíduos sólidos tem levantado discussões e desencadeado leis voltadas à integração dos agentes na cadeia de suprimentos, como a Lei nº 12.305/2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que abrange responsáveis diretos e indiretos pela geração dos resíduos, em qualquer ação de consumo ou atividade de produção e comércio (BRASIL, 2010).

As empresas em conjunto com os órgãos públicos têm responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, realizando o recolhimento dos resíduos remanescentes do processo de fabricação, assim como destinação final adequada (BRASIL, 2010). Respeitando o ordenamento jurídico, as empresas devem estabelecer canais de comunicação com os consumidores para troca de informações quanto ao ciclo reverso dos produtos (VIEIRA, SOARES e SOARES, 2009).

A logística reversa trata-se da responsabilização das empresas em relação aos produtos pós-consumo, assegurando que estes sejam recolhidos e encaminhados para reaproveitamento ou destinação segura (DEMAJOROVIC et al 2012).

A empresa deve estudar o processo de destinação, dando especial atenção a quem receberá os produtos, para que não ocorrer o descarte no lixo comum (CARVALHO, 2016).

A legislação impõe a logística reversa para lâmpadas fluorescentes, pois a classifica como material perigoso, devido presença de mercúrio na sua composição (BRASIL, 2010). Um dos componentes das lâmpadas fluorescentes é o mercúrio, sendo este um metal pesado, tóxico aos organismos e que pode se acumular na cadeia alimentar (RAPOSO, 2001).

Metais tóxicos estão presentes em quantidades diminutas no meio aquático, fenômeno natural, mas pode ocorrer o despejo em quantidade significativa por atividade industriais, agrícola e de mineração (BRAGA et al, 2005). Nesta perspectiva, torna-se essencial envolver os fabricantes de lâmpadas fluorescentes e os grandes geradores deste tipo de resíduo na busca de soluções que possam minimizar o impacto ambiental causado pelo seu descarte inadequado (RAPOSO, 2001).

## **2. Legislação Brasileira**

No Brasil, foi criado, em 1998, o Programa Brasileiro de Reciclagem pelo Ministério da Indústria, Comércio e Turismo, para elaborar propostas gerais orientadoras nacionais, na época, com isso, um número de legislações surgiam para discutir sobre o tema (LEITE 2009).

O aprimoramento da legislação levou a lei nº 12.305/2010, em alteração a lei nº 9.605 de 1988. O art. 33 da referida legislação impõe a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos e suas embalagens, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, pneus, pilhas e baterias (BRASIL, 2010).

A NBR 10.004/2004 classifica os resíduos da seguinte maneira:

a) Resíduos Classe I – Perigosos: são aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente. Como o óleo lubrificante usado ou contaminado, equipamentos descartados contaminados com óleo, lodos de galvanoplastia, lodos gerados no tratamento de efluentes líquidos de pintura industrial, efluentes líquidos ou resíduos originados do processo de preservação de madeira, acumuladores elétricos a base de chumbo (baterias), lâmpada com vapor de mercúrio após o uso (fluorescentes).

O governo federal instituiu em 2011 o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa (CORI). O comitê é formado por diversos ministérios e tem por finalidade definir as regras para devolução dos resíduos à indústria, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos. Também foram criados grupos técnicos temáticos, tendo por finalidade elaborar propostas de modelagem e dar subsídios aos editais de chamamento para os acordos setoriais. O grupo é responsável pela logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista (MMA, 2013).

Os distribuidores e comerciantes inseridos no sistema que atuarem como pontos de entrega devem ser integrados mediante instrumento legal a ser formalizado com a entidade gestora. De acordo com a proposta de acordo setorial serão responsabilidades dos distribuidores e comerciantes (MMA, 2013):

- a. Receber e instalar os recipientes, mantendo a estrutura física, administrativa e de mão de obra necessária para a entrega pelo gerador domiciliar;
- b. Recepcionar as lâmpadas entregues;
- c. Cuidar do acondicionamento e armazenamento temporário;
- d. **Informar ao gerador domiciliar sobre o processo de devolução e a forma de recebimento.**

Os fundos necessários para implantação do sistema serão repassados pelos fabricantes e importadores por meio de pagamento ou contribuição financeira paga pelo consumidor por ocasião da aquisição de cada lâmpada (MMA, 2013).

### **3. Logística Reversa**

Os bens industriais apresentam ciclos de vida útil de algumas semanas ou de muitos anos, após os quais são descartados pela sociedade, de diferentes maneiras, constituindo os produtos de pós-consumo e os resíduos de sólidos em geral (LEITE 2009).

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciais têm responsabilidade no recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua destinação final ambientalmente adequada. Para assegurar a implantação e operacionalização do sistema podem ser implantados procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados, disponibilizados postos de entrega de resíduos ou atuação em parceria com cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010).

Entre os fatores que têm estimulado maior interesse destaca-se o avanço da legislação em vários países, obrigando vários setores econômicos a responsabilizar-se pela gestão de resíduos. Entretanto, há um movimento voluntário de empresas que adotam práticas de Logística Reversa, ora estimuladas por suas políticas de responsabilidade ambiental, ora por considerarem também as vantagens competitivas geradas nesse processo (DEMAJOROVIC et al 2012).

A Logística Reversa potencializa os benefícios econômicos e ambientais das atividades de reuso e reciclagem, uma vez que a maior parte dos materiais pós-consumo apresenta valor agregado no mercado secundário. Além dessa característica dos resíduos pós-consumo, nos países desenvolvidos, três fatores explicam o maior interesse sobre o tema nos campos da pesquisa e da gestão empresarial: a evolução da legislação ambiental, os benefícios gerados para a imagem da empresa, relacionados a práticas de cidadania corporativa e as pressões competitivas (LEITE 2009).

Segundo Demajorovic (2012), uma sociedade cada vez mais consciente da relação entre ações empresariais e impactos ambientais, práticas como a da Logística Reversa melhorariam a imagem das organizações, impactando na participação de mercado. Por fim, as pressões competitivas viriam da necessidade das empresas de reduzir custos. Por tanto, a implantação deste sistema, quando acompanhado de inovação de produtos e processos, pode gerar novas fontes de receita, compensando, muitas vezes, o custo com o investimento inicial.

De fato, nos últimos anos, várias empresas recriaram seus processos produtivos de modo a incorporar a Logística Reversa. Para Stock e Mulki (2009), as empresas que encaminham nessa direção estão antecipando as mudanças na legislação ambiental e adequando seus processos ao novo perfil do consumidor, propiciado pela revolução do

marketing verde. Além disso, ao priorizar a reutilização e reciclagem de produtos, reduzem-se o consumo de matéria-prima e a disposição final de resíduos.

Desta forma, a atividade de logística reversa torna-se importante ferramenta nas organizações por tornar possível tanto o ganho de eficiência e sustentabilidade nas operações, como diminuição de impactos ambientais (LAVEZ, SOUZA e LEITE, 2011).

O desenvolvimento da atividade de logística reversa é resultado das constantes inovações tecnológicas, que visam a otimização do uso de matérias-primas e do crescente número de consumidores mais conscientizados ecologicamente que pressionam os agentes públicos e privados a investirem e desenvolverem a atividade. (LAVEZ, SOUZA e LEITE, 2011).

A implantação da Logística Reversa, no entanto, precisa superar vários desafios, tais como o desenvolvimento de uma infraestrutura que possa assegurar o recolhimento dos resíduos pós-consumo e a identificação de alternativas para garantir o seu aproveitamento ou destino seguro, minimizando impactos socioambientais (DEMAJOROVIC et al 2012).

Um dos maiores problemas da Logística Reversa está na coleta, pois sua eficiência depende de vários atores engajados no processo, cooperação entre população, indústrias, distribuidores e governo. (SPINOSA e TENÓRIO, 2005).

### **3.1 Canais de Distribuição**

Os canais de distribuição reversos são de pós-consumo e os de pós-vendas. Os produtos de pós-venda retornam por uma variedade de motivos: término de validade, estoques excessivos no canal de distribuição, por estarem em consignação, por apresentarem problemas de qualidade e defeitos etc. (LEITE, 2009).

Segundo Carvalho et al (2016) os canais de distribuição reversos de pós-vendas são constituídos pelo retorno de produtos com pouco ou nenhum uso que fluem no sentido inverso do consumidor ao fabricante. Esses retornos são ocasionados por diversos motivos como problemas relacionados à presença de defeitos, avarias de transportes, entre outros.

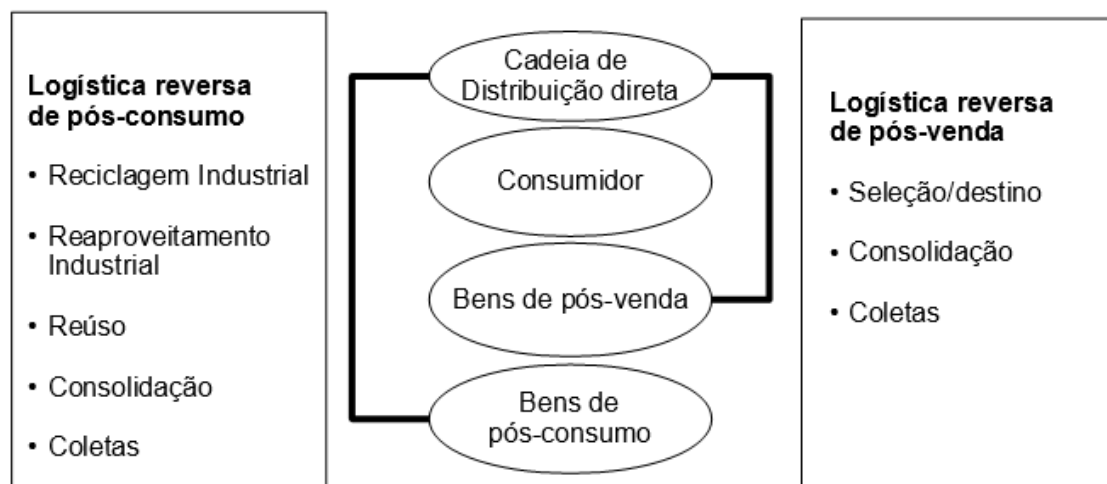
As lâmpadas fluorescentes são produtos industrializados descartados após o consumo. Neste sentido, Leite (2009) afirma que os bens industriais têm ciclo de vida útil de algumas semanas ou de muitos anos, após os quais são descartados pela sociedade, de diferentes maneiras, constituindo os produtos de pós consumo e os resíduos sólidos em geral.

Os itens de pós-consumo são integrados ao fluxo reverso de produtos e materiais, que encerrada sua utilidade original, regressam ao ciclo produtivo de alguma maneira, diferenciam-se três subsistemas principais: de reuso, de reaproveitamento e de reciclagem, havendo também a possibilidade da destinação segura ou controlada de parcela desses produtos (LEITE, 2009).

- a. Canal de Reúso: encontrados produtos e materiais com estado de vida classificado como em condições de uso, geralmente, estes adentram ao mercado de segunda mão.
- b. Canal de Reaproveitamento: os produtos podem ser em suas partes essenciais reaproveitados, ocorrendo assim a reconstrução do produto com a mesma finalidade e natureza, porém com a substituição de alguns componentes complementares.
- c. Canal de Reciclagem: canal onde ocorre a revalorização dos materiais constituintes dos produtos descartados que após serem extraídos transformam-se em matérias-primas que serão reintegradas a produção de novos produtos. A destinação de produtos e materiais, em geral, sem condições de revalorização – resíduos – que devem ser destinados a aterros sanitários controlados.

A figura 1 sintetiza os processos de logística reversa pós-venda e pós consumo, assim como os seus subsistemas.

Figura 1 - Logística reversa – área de atuação e etapas reversas



Fonte: Leite (2009)

A disposição final segura compreende dois grandes sistemas de reaproveitamento e de reciclagem, não sendo revalidados nestes canais, os resíduos são liberados em aterros sanitários ou incinerados. Entretanto, a disposição final não controlada é o processo de descarte

ecologicamente incorreto, despejo em córregos, rios, terrenos etc, resulta em poluição ambiental (LEITE 2009).

A etapa de coleta é primordial para a destinação correta do material. Os geradores domiciliares deverão entregar as lâmpadas descartadas separadas das demais frações do lixo urbano, em pontos de entrega ou por meio de coletas eventuais. Os pontos de entrega são os locais determinados para recebimento e armazenamento temporário das lâmpadas. Os pontos de consolidação são os locais determinados para fins de consolidação das lâmpadas descartadas provenientes dos pontos de entrega ou via gerador não domiciliar de resíduos (MMA, 2013).

É fundamental a destinação final das lâmpadas contendo mercúrio, além da inserção da educação ambiental na problemática do descarte, com esclarecimentos para a sociedade, efeitos do mercúrio, medidas de segurança e de pós-consumo (BACILA, 2012).

#### **4. Metodologia**

A legislação brasileira, lei nº 12.305/2010, preconiza uma rede de canais de informações entre consumidores, comerciantes, distribuidores, fabricantes, importadores. Estes canais habilitam o consumidor a dar início a primeira etapa da logística reversa, descarte correto do produto pós-consumo.

O escopo do estudo está em analisar a implantação do processo de Logística Reversa pelos fabricantes, mediante adoção das etapas estruturadas na lei nº 12.305/2010. Criando assim condições para o consumidor desempenhar seu papel fundamental na logística reversa.

Desta forma, serão realizadas duas frentes: a primeira objetiva analisar as informações quanto ao processo de logística reversa nos canais de relacionamento dos fabricantes/importadores. A segunda etapa é averiguar a aplicação dos processos de logística reversa pelos consumidores domésticos.

Uma das premissas da atividade de logística reversa é que se devem estabelecer canais de comunicação entre empresas e usuários, fazendo com que tenham acesso as informações sobre o destino final de seus equipamentos (VIEIRA, SOARES e SOARES, 2009).

Decorrente os elementos em análise, será realizada uma análise exploratória, através de questionário estruturado aplicado aos consumidores. Buscar, junto aos fabricantes ou importadores, informações quanto a logística reversa nos *websites* e entrevista com funcionários das empresas fabricantes via correio eletrônico. As fabricantes/importadores

pesquisas serão: Avant, Empalux, FLC (*Fortune Light Corporation*), Philips e Taschibra. O Quadro 1 sintetiza os elementos e instrumentos da pesquisa.

Os questionários aplicados aos consumidores abordam alguns pontos centrais, como: a forma de descarte das lâmpadas fluorescentes, sua composição, males causados pelo mercúrio, conhecimento sobre Logística Reversa.

Os websites foram analisados considerando as informações da Lei n. 12.305, qual obriga as empresas em disponibilizar informações aos consumidores sobre produtos e programas de Logística Reversa. Entre elas, destacam-se: descarte de lâmpadas fluorescentes, locais de descarte, destino do material devolvido, efeitos prejudiciais do descarte inadequado, benefícios da reciclagem.

Quadro 1 – Unidades de pesquisa, técnicas e instrumentos de coleta de dados

Elementos de Pesquisa	Técnicas	Instrumentos
<i>Website</i>	<b>Análise de conteúdo</b> , requisitos da Lei n. 12.305/2010	Informações sobre Logística Reversa, descarte de lâmpadas fluorescentes, possíveis danos gerados ao meio ambiente, estímulo ao consumidor, locais de descarte, destino do material devolvido, efeitos prejudiciais do descarte inadequado, benefícios da reciclagem.
Correio eletrônico	<b>Entrevista</b> , com funcionário atendente do canal de correio eletrônico	Informações sobre a Existência de programas de Logística Reversa Informações fornecidas ao consumidor sobre descarte e destino dos produtos. Conhecimento da lei.
Consumidor	<b>Questionário</b> aplicado (50 indivíduos)	Perguntas fechadas sobre as ações e conhecimento relativo a forma de destinação, impactos no meio ambiente, conhecimento das informações disponibilizadas pela empresa.

Fonte: Adaptado de Demajorovic et al (2012)

## 5. Análise dos dados

### 5.1 Análise de conteúdo dos websites

O preenchimento do quadro 2, apresentado abaixo, é de forma sintética, respondendo as questões abordadas de forma afirmativa ou negativa. Sendo assim, após busca das informações pertinentes nos websites das empresas fabricantes/ importadores de lâmpadas fluorescentes, realizou-se uma análise mais exploratória das perguntas respondidas de forma afirmativa.



Quadro 2 – Informações sobre Logística Reversa encontradas na análise dos *websites*

Informações sobre...	Avant	Empalux	FLC	Philips	Taschibra
Logística Reversa na página inicial	Não	Não	Não	Não	Não
Descarte de lâmpadas fluorescentes na página inicial	Não	Não	Não	Não	Não
Descarte de lâmpadas fluorescentes na ferramenta de busca do site	Não	<b>Sim</b>	Não	Não	Não
Reciclagem de lâmpadas na ferramenta de busca do site	Não	Não	Não	Não	Não
Programas próprios de Logística Reversa	Não	Não	Não	Não	Não
Locais de descarte	Não	Não	Não	Não	Não
Destinação dos produtos coletados	Não	Não	<b>Sim</b>	Não	<b>Sim</b>
Efeitos prejudiciais do descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes	Não	Não	Não	Não	Não
Benefícios da reciclagem para o meio ambiente	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Empresa Empalux, quanto ao descarte de lâmpadas fluorescentes na ferramenta de busca do site, indica aos usuários que a logística reversa, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, ainda está em discussão. Os fabricantes e importadores estão engajados em definir rapidamente esse processo. A empresa ainda informa que realizam a descontaminação das lâmpadas que retornam em garantia e sugerem que os clientes entrem em contato com as respectivas Prefeituras a fim de obter maiores informações quanto o descarte das lâmpadas fluorescentes.

Ainda a empresa Empalux, na aba de sustentabilidade no *website*, informa que desde a produção das lâmpadas, até a sua comercialização e descarte, atua de forma sustentável, sempre preocupada com o meio ambiente.

A FLC (*Fortune Light Corporation*) na aba Empresa, sub grupo responsabilidade, assinala que é fundadora e associada da Reciclus, entidade sem fins lucrativos. Entidade responsável por operacionalizar a Logística Reversa de Lâmpadas mercuriais no país, incluindo recebimento nos pontos pré-definidos, transporte, reciclagem e a sua destinação final.

A empresa Taschibra na guia sustentabilidade, responsabilidade ambiental, Programa Destino Certo, menciona que as lâmpadas fluorescentes, por contarem poluentes, são encaminhadas para locais apropriados, a empresa Apliquim Brasil Recicle, dando correto destino ao produto. No ano de 2012 foram recebidas e recicladas mais de 44 mil lâmpadas.

## 5.2 Informações obtidas via questionamento por correio eletrônico

A empresa FLC (*Fortune Light Corporation*) respondeu aos questionamentos no mesmo dia, esclareceu que está trabalhando para desenvolver os postos de descarte das lâmpadas

fluorescentes, a região sul do país não está contemplada neste momento, a logística reversa está implantada na cidade de São Paulo.

Um dia após o envio do mail a empresa Taschibra respondeu, ressaltando que o processo de logística reversa é uma obrigação de todos: consumidores, clientes e importadores. Informa que as etapas da logística reversa já estão consolidadas, entretanto, a responsável por estas etapas é a empresa Reciclus, sendo necessário entrar em contato com a empresa para dar início ao processo de logística reversa.

A Avant informou no dia posterior ao envio do mail, que participa do programa Reciclus, uma associação sem fins lucrativos que reúne os principais produtores e importadores de lâmpadas com o objetivo de promover o sistema de logística reversa. Sendo necessário, para maiores informações, entrar em contato com a Reciclus a fim de descartar as lâmpadas fluorescentes.

Em resposta ao mail, também um dia após o envio, que a Philips Lighting Iluminação Ltda implantou o processo de logística reversa através da empresa Reciclus, qual é associada juntamente com outras empresas do setor. O objetivo da entidade gestora é atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos em nível nacional, tal como é feito em outros países, estabelecendo um sistema coletivo de recebimento, seguindo-se os prazos estabelecidos em lei. Salienta ainda que os clientes considerados grandes geradores, ou seja, pessoas jurídicas, não entrarão no sistema, uma vez que a implementação usará pontos de descarte do varejo, com baixa capacidade. Esses clientes, serão atendidos de forma diferenciada, em condições a serem informadas oportunamente pela Reciclus.

Não houve retorno do mail inicialmente enviado para empresa Empalux, no entanto, foi encaminhado novo mail solicitando as mesmas informações, desta vez o retorno foi praticamente de imediato. A empresa esclarece que a Abilumi – Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação, junto a Abilux – Associação Brasileira da Indústria de Iluminação, criaram a Reciclus, a qual se encarrega da coleta e destino corretos das lâmpadas.

Afirma ainda que a Reciclus está no primeiro ano de sua implementação, realizando um piloto em São Paulo a fim de eliminar pendências operacionais e burocráticas. Orienta ainda o contato com a Reciclus para maiores informações. Salientam ainda que descontaminam todas as lâmpadas que retornam em garantia para a Empalux.

### **5.3 Resultado dos questionários aplicados**

O questionário foi aplicado a 50 indivíduos entre o mês de setembro e outubro de 2017, as respostas foram sintetizadas no quadro 3. A maioria dos respondentes (95,8%) utiliza lâmpadas fluorescentes, entretanto, 2 respondentes (4,0%) não utilizam mais, optantes por lâmpadas de LED.

Aqueles que utilizam lâmpadas fluorescentes (90%) usam compactas, (84,2%) utiliza de 1 a 4 lâmpadas por ano, apenas 3 são responsáveis por um consumo superior a 10 unidades. A maioria (56,3%) descarta os produtos pós consumo, neste caso, as lâmpadas fluorescentes,

no lixo doméstico, sendo que 74% sabem da existência de mercúrio na composição das lâmpadas, entretanto, um pouco mais que a metade (55,10%) conhecem os males causados pelo mercúrio. O restante dos respondentes guarda em casa ou entrega na coleta seletiva ou devolve para o local que comprou.

Importante ressaltar que (34%) da amostra já recebeu alguma informação sobre o destino correto de lâmpadas fluorescentes, 28% conhece algum ponto de coleta e 48% conhecem os conceitos de logística reversa.

Os respondentes (98%) estariam dispostos a encaminhar todas as suas lâmpadas para um ponto de coleta, entretanto, (72%) desconhecem um ponto de coleta específico para lâmpadas fluorescentes.

Quadro 3 – Variáveis, alternativas, frequência, percentual e percentual acumulado resultante dos questionários aplicados

Variáveis	Alternativas	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Você utiliza lâmpadas fluorescentes?	sim	46	92,0	95,8
	não	2	4,0	100,0
Qual o tipo que você utiliza?	compacta	45	90,0	93,8
	tubular	1	2,0	95,8
	ambas	2	4,0	100,0
Qual a quantidade de lâmpadas fluorescentes você joga fora por ano?	1 a 2	18	36,0	47,4
	3 a 4	14	28,0	84,2
	5 a 6	2	4,0	89,5
	7 a 8	1	2,0	92,1
	acima de 10	3	6,0	100,0
O que você faz com as lâmpadas fluorescentes queimadas/usadas?	jogo no lixo doméstico	27	54,0	56,3
	guardo em casa	11	22,0	79,2
	entrego na coleta seletiva da prefeitura	4	8,0	87,5
	devolvo para o local onde comprei	6	12,0	100,0
Você sabia que as lâmpadas fluorescentes contém mercúrio?	sim	37	74,0	74,0
	não	13	26,0	100,0
Você conhece os males causados pelo mercúrio?	sim	27	54,0	55,1
	não	22	44,0	100,0
Você sabia que as lâmpadas fluorescentes podem ser recicladas?	sim	25	50,0	50,0
	não	25	50,0	100,0
Você conhece algum ponto de coleta de lâmpadas fluorescentes?	sim	14	28,0	28,0
	não	36	72,0	100,0
Você já recebeu alguma informação sobre o destino correto de lâmpadas fluorescentes?	sim	17	34,0	34,0
	não	33	66,0	100,0
Você sabe o que é a logística reversa?	sim	24	48,0	48,0
	não	26	52,0	100,0
Você estaria disposto a encaminhar todas as suas lâmpadas fluorescentes queimadas para um ponto de coleta?	sim	49	98,0	98,0
	não	1	2,0	100,0

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

\*Ausência de resposta em algumas perguntas

O quadro 4 sintetiza as informações quanto ao perfil dos respondentes, informações quanto, sexo, idade e nível de escolaridade foram coletados através do questionário aplicado. Há uma paridade entre mulheres e homens, as idades (50%) concentram-se entre 21 a 41 anos, a maioria 66% possui o terceiro grau incompleto.

Quadro 4 – Perfil dos respondentes: sexo, idade e nível de escolaridade

Variáveis	Alternativas	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Sexo	feminino	26	52,0	52,0
	masculino	24	48,0	100,0
Idade	Até 20	4	8,0	11,8
	21 a 30	14	28,0	52,9
	31 a 41	11	22,0	85,3
	41 a 51	4	8,0	97,1
	mais que 51	1	2,0	100,0
Nível de Escolaridade	2º grau completo	1	2,0	2,0
	superior incompleto	33	66,0	68,0
	superior completo/pós-graduação	16	32,0	100,0

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

\* Ausência de resposta em algumas perguntas

## 6. Conclusões

O objetivo do trabalho foi analisar a aplicabilidade da Lei 12.305/2010 quanto às ações voltadas para o processo de logística reversa, ocorrendo assim o descarte correto pelo consumidor, mediante alinhamento estruturado de informações entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. A fim de contribuir para a destinação final correta de insumos utilizados na composição das lâmpadas fluorescentes, como o mercúrio, classificado como metal tóxico.

O descarte inadequado de lâmpadas contendo mercúrio pode causar contaminação ambiental, pois o mercúrio quando liberado no meio ambiente, seja através da água lixiviada de aterros ou lixões pode provocar a contaminação de cursos d'água, solo ou ecossistemas. Dessa forma, torna-se essencial envolver os fabricantes de lâmpadas fluorescentes e os grandes geradores deste tipo de resíduo na busca de soluções que possam minimizar o impacto ambiental causado pelo seu descarte inadequado (RAPOSO, 2000).

As lâmpadas fluorescentes são produtos pós-consumo, que inicia pelo descarte correto do material. O canal de pós-consumo é formado pelo fluxo reverso de produtos e materiais, que encerrada sua utilidade original, regressam ao ciclo produtivo (LEITE, 2009).

Entretanto, os consumidores que responderam o questionário não contribuem para o regresso das lâmpadas fluorescentes aos fabricantes/importadores, visto que apenas 20% entrega na coleta seletiva da prefeitura ou devolve para o local que comprou. Sendo que (56,30%) descarta através do lixo doméstico.

Conforme Leite (2009), descartar as lâmpadas fluorescentes usadas junto aos resíduos sólidos urbanos é uma tendência, mostrando que os consumidores de lâmpadas fluorescentes apresentam comportamento inadequado em relação ao seu descarte.

A não efetividade na contribuição do usuário final é uma “culpa compartilhada”, já que fabricantes/fornecedores não tomam as devidas providências para orientar os consumidores quanto aos pontos de coleta das lâmpadas fluorescentes pós consumo.

Em contato via mail, através de entrevista ao canal de atendimento, as fabricantes/importadoras: Avant, Taschibra, Philips Lighting e Empalux responderam para entrar em contato com a empresa Reciclus responsável pela coleta e destino final apropriado. Entretanto, a empresa Empalux afirma em sua resposta que a empresa Reciclus está no primeiro ano de implementação, realizando um piloto São Paulo. Ainda a empresa FLC (*Fortune Light Corporation*) informou que não atende a região sul do país, porém o processo de logística reversa está implantado na cidade de São Paulo, não mencionou se realizado diretamente pela empresa ou pela Reciclus.

Os dados existentes no websites corrobora para precaridade de informações aos consumidores quanto a logística reversa, o foco dos fabricantes é comercial, direcionadas para negociações e compras online. Somente as empresas Empalux, FLC (*Fortune Light Corporation*) e Taschibra apresentam informações quanto descarte ou destinação das lâmpadas fluorescentes, entretanto pouco relevantes. A primeira fabricante indica ao usuário entrar em contato com a prefeitura da cidade para maiores informações quanto ao descarte do material. A empresa FLC (*Fortune Light Corporation*) indica a empresa Reciclus como responsável pela Logística Reversa, incluindo recebimento nos pontos pré-definidos, transporte, reciclagem e a sua destinação final. A Taschibra informa que as lâmpadas fluorescentes que retornam a empresa, são encaminhadas para a Apliquim Brasil Recicle, dando correto destino.

Os três mecanismos de coleta de dados, questionário aplicado aos usuários, entrevista via mail e análise de conteúdo do websites apontam para a implantação incipiente dos mecanismos da logística reversa, os consumidores não descartam de forma correta dos produtos pós consumo, 54% dos respondentes descartam no lixo doméstico, no entanto, 98% estariam dispostos a encaminhar as lâmpadas usadas para um ponto de coleta.

As fabricantes/importadoras mantêm por intermédio de outras empresas pontos de coleta apenas em São Paulo, não tendo uma perspectiva temporal de aumento dos pontos de coleta. Além disso, as mesmas não apresentam informações diretas sobre a logística reversa, sendo necessário uma busca mais apurada nos sites para obter alguma informação.

Para aprimoramento do estudo é relevante analisar o processo de logística em reversa de outros produtos, como pilhas e baterias; pneus; óleo lubrificante, seus resíduos e embalagens; além de produtos eletrônicos e seus componentes. Visto que a legislação foi outorgada em 2010, entretanto, o sistema de logística reverso não está consolidado para as lâmpadas fluorescentes, mas pode apresentar-se de forma diferente para aqueles itens.

## 7. Referencial Bibliográfico

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos: Classificação**-NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004.

BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BACILA, D. M; Uso da Logística Reversa para Apoiar a Reciclagem de Lâmpadas Fluorescentes Usadas: Estudo Comparativo entre Brasil e Alemanha. 2012. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Meio Ambiente Urbano e Industrial) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/28134>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

CARVALHO, Débora et al. Logística reversa de lixo eletrônico nas instituições públicas. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, v. 38 n. 2, p. 862 – 872, mai. - ago. 2016. ISSN 2179-460X. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/21874/pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

DEMAJOROVIC, Jacques et al. Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares?. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, [S.l.], v. 52, n. 2, p. 165-178, mar. 2012. ISSN 2178-938X. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/30572/29405>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

**Diagnóstico preliminar sobre o mercúrio no Brasil**. Brasília: MMA, 2013. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/mercurio>>. Acesso em: 29 ago. 2017.

ESPINOSA, D. C. R.; TENÓRIO, J. A. S. Reciclagem de baterias: análise da situação atual no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 2, p. 14-20, 2005.

LAVEZ, N.; SOUZA V.M; LEITE, P. R. 2011. O papel da logística reversa no reaproveitamento do “lixo eletrônico” - Um estudo no setor de computadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 15 – 32, jan. - abr. 2011. ISSN 1981-982X. <[https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/263/pdf\\_11](https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/263/pdf_11)>. Acesso em 05 ago. 2017.

Lei n. 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 República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

LEITE, P. R. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

VALDUGA, E.T. **Implantação da logística reversa de lâmpadas fluorescentes no município de Não-Me-Toque/RS**: estudo de caso. 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

VIEIRA, K. N., SOARES, T. O. R., SOARES, L. R. A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 3, n. 2, p. 120 – 136, set. - dez. 2009. ISSN 1981-982X. Disponível em: <<https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/180/81>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

RAPOSO, C. **Contaminação ambiental provocada pelo descarte não controlado de lâmpadas de mercúrio no Brasil**. Tese (Doutorado em Geologia)-Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Belo Horizonte, 2001.

STOCK, J. R; MULKI, J. P. **Product returns processing**: an examination of practices of manufacturers, wholesalers, distributors and retailers. *Journal of Business Logistics*, v. 30, n. 1, p. 33-62, 2009